

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	Págs.
Al lector	5
Tóxicos naturales y defectos de la nutrición en Jamaica, por I. F. S. MACKAY	7
Mediadores químicos de la reacción alérgica, por HUMBERTO GARCÍA-ARROCHA	12
Incremento del contenido de niacina (Vitamina antipelagrosa) durante la torrefacción del café y su significado en el aporte de esta vitamina a la dieta, por R. O. CRAVIOTO, J. GUZMÁN G. y M. L. SUÁREZ S.	24
"El pozo", forma indígena de consumir el maíz en el sureste de México, y su aporte de nutrientes a la dieta, por R. O. CRAVIOTO, O. Y. CRAVIOTO, G. MASSIEU H. y J. GUZMÁN G.	27
Síntesis de homólogos del citronelal, por JORGE ALEJANDRO DOMÍNGUEZ y CONSUELO DÍAZ SALDAÑA	31
Céstodos de vertebrados. III, por L. FLORES-BARROETA	33
Noticias: Nueva revista científica.—Crónica de países	39
Fraccionamiento de las proteínas del suero de leche como medio para investigar la adulteración de leche natural con leche rellena o leche en polvo, por MARIO RAMOS CÓRDOVA y MARGARITA CERVANTES MARTÍNEZ	41
Nota sobre funciones esféricas, por HONORATO DE CASTRO	47
Miscelánea: Algunas consideraciones sobre la vacuna contra la poliomielitis.—Nuevos esteroides antiartríticos.—Se cristaliza por vez primera una hormona de artrópodo.—Sexto Congreso Latinoamericano de Química.—La nueva teoría de la gravitación de Mr. Hills	49
Libros nuevos	55
Libros recibidos	58
Revista de revistas	59

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA 1

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION:

ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BOLIVAR, PROF. JOSE IGNACIO. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO. México.
CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARRILLO FLORES, DR. NABOR. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENE O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Chicago, Estados Unidos.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GARCIA, DR. GODOFREDO. Lima, Perú.
GIRAL, DR. JOSE. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZALEZ GUZMAN, DR. IGNACIO. México.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GROEF, DR. CARLOS. México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMAN BARRON, PROF. E. S. Chicago, Estados Unidos.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HECHT, DR. OTTO. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. PARIS.
HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H., México.
HOUSSEY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C., LA JOLLA, California.

IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.
KOPFISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KOURI, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
KUHN, Prof. Dr. Richard. Heidelberg, Alemania.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCHO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADINAVEITIA, DR. ANTONIO. México.
MADRAZO, DR. MANUEL F. México.
MALDONADO-KOERDELL, PROF. MANUEL. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MIRANDA, DR. FAUSTINO. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OROZCO, ING. FERNANDO. México.
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. Santiago de Chile.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATINO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, PROF. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. El Cairo, Egipto.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Cochabamba, Bolivia.
PITTALUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BIANCO, DR. ENRIQUE. México.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, DR. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M., México.
SOBERON, DR. GALO. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TOSCANO, ING. RICARDO. México.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. RICARDO MONGES LOPEZ

SR. SANTIAGO GALAS
ING. MANUEL RODRIGUEZ AGUILAR

ING. LEON SALINAS
SR. EMILIO SUBERBIE
DR. SALVADOR ZUBIRAN

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

MEXICO 1, D. F.

TELEFONOS: 10-08-45 - 18-32-15



Balanza Ohaus
0,01 g

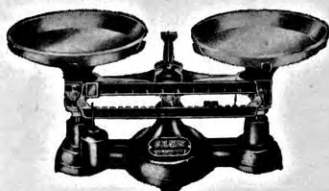
APARATOS CIENTIFICOS

INSTRUMENTAL MEDICO

MATERIAL DE ENSEÑANZA

REACTIVOS

TODA CLASE DE ARTICULOS
PARA LABORATORIO



VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c.c.

Reg. Núm. 22762 D. S. P.

HECHO EN MEXICO

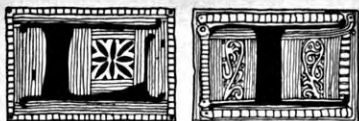
Prop. Núm. 19683 D. S. P.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.



**LIBRERÍA
INTERNACIONAL**
AV. SONORA 206
MEXICO 11, D.F.
MEXICO TEL. 14-38-17

DEPARTAMENTO CIENTIFICO

Teléfono directo 25-20-50

Abierta: Lunes de 10 a 18.30 hs.
Martes a Viernes de 9 a 18.30 hs.
Sábados de 10 a 19 hs.
Cerrado de 14 a 15 hs.

galería
nueva
n

CROMOS EUROPEOS

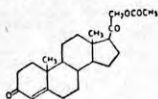
11-01-68

México 7, D. F.



HORMONA DE LA CORTEZA SUPRARRENAL, EN
FORMA ESTABLE OBTENIDA POR VIA SINTETICA

AMPOLLETAS



Acetato de dexametasona

DE 2, 5 Y 10 MG EN ACEITE
CAJAS DE 4 AMP.

MATERIAL PARA LA EXPERIMENTACION CLINICA Y LITERATURA
A DISPOSICION DEL H. CUERPO MEDICO

QUIMICA SCHERING MEXICANA

Avenida Benjamín Franklin, 146

México, D. F.

LITERATURA EXCLUSIVA PARA MEDICOS

REG. NUM. 23102 S. S. A. ● PROP. NUM. A B-1/50.

FONDO DE CULTURA ECONOMICA

AV. DE LA UNIVERSIDAD 975
TELEFONO 24-89-33

APARTADO POSTAL 25975
MEXICO 12, D. F.

SECCION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

BELL, E. T.: <i>Historia de las matemáticas</i> . 658 pp. Ilustrado, empastado.....	\$ 42.00
BERRY, A. J.: <i>La química moderna</i> . 256 pp.	13.00
CARRASCO, P.: <i>Meteorología</i> . 280 pp.	12.00
DUNLAP, O. E.: <i>El radar</i> . 248 pp. Ilustrado.	10.00
FINCH, V. C. y TREWARTHA, G. T.: <i>Geografía física</i> . 656 pp. Ilustrado, empastado, con 6 mapas.	88.00
HUNTINGTON, E.: <i>Las fuentes de la civilización</i> . 696 pp. Empastado.	40.00
KOEPPEN, W.: <i>Climatología</i> . Con un estudio de los climas de la tierra. 480 pp. Empastado.	34.00
MOULTON, F. R. y SCHIEFFERES, J. J.: <i>Autobiografía de la ciencia</i> . XXII+644 pp.	34.00
NEWBIGIN, M. I.: <i>Geografía de plantas y animales</i> . 340 pp. Empastado.	20.00
SCHMIEDER, O.: <i>Geografía de América</i> . América del Norte. América Central. América del Sur. 1,118 pp. Empastado.	65.00
SHERMAN, H. C.: <i>La ciencia de la nutrición</i> . 312 pp.	10.00
SINGER, Ch.: <i>Historia de la ciencia</i> . 438 pp.	16.00
SOKOLOFF, B.: <i>La penicilina</i> . 264 pp.	12.00
STOKLEY, J.: <i>Hacia el mundo de los electrones</i> . 294 pp. 36 láminas.	15.00
VIVO, J. A.: <i>Geografía de México</i> . 328 pp., en cartón.	12.00
WHITTLESEY, D.: <i>Geografía política</i> . 678 pp. Empastado.	42.00

BREVIARIOS DE CIENCIA Y TECNICA

DUNN, L.: <i>Herencia, raza y sociedad</i> . 165 pp.	\$ 6.00
READ, R. H.: <i>Geología</i> . 224 pp.	8.50
OMMANNEY, F. D.: <i>El océano</i> . 260 pp.	11.00
JORDAN, P.: <i>La física del siglo xx</i> . 180 pp.	6.00
ITTCHEMARSH, E. C.: <i>Esquema de la matemática actual</i> . 200 pp.	6.00
WHITROW, G. J.: <i>La estructura del universo</i> . 240 pp.	8.50
TAMAYO, J. L.: <i>Geografía de América</i> . 384 páginas.	13.50
WOLTERECK, H.: <i>La vida inverosímil</i> . 384 pp.	13.50
JEANS, S. J.: <i>Historia de la física</i> . 424 pp.	13.50
PITTALUGA, G.: <i>Temperamento, carácter y personalidad</i> . 168 pp.	6.00

EDITORIAL DR. W. JUNK

Publica valiosas obras científicas entre las que figuran las siguientes:

Bodenheimer, F. S., *Citrus Entomology, in the Middle East*, XII+663 pp., ilustr., 1951.

Bodenheimer, F. S., *Insects as human food, a chapter of ecology of Man*, 352 pp. ilustr., 1951.

Arrow, G. J., editado por W. D. Hincks, *Horned Beetles, a Study of the Fantastic in Nature*, 154 pp., 15 láms., 1951.

Croizat, L., *Manual of Phylogeography*, VIII+587 pp., 105 mapas, 1 fig., 1952.

Editores de la revista "Materiae Vegetabilis", que aparece
trimestralmente desde 1952 y es órgano de la Comisión
Internacional de Materia Prima Vegetal

Diríjanse los pedidos a: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg

La Haya (Holanda).

ZOOLOGICAL RECORD

El *Zoological Record*, que se publica cada año por la Sociedad Zoológica de Londres, y analiza todos los trabajos zoológicos que aparecen en el mundo, puede adquirirse al precio de 6 libras esterlinas (unos 240 pesos mexicanos). Si el importe de la suscripción se envía antes del 1º de julio se obtiene una reducción, quedando rebajado a 5½ libras (220 pesos).

Son muchos los zóólogos especializados que no desean adquirir el *Record* completo, y en cambio están muy interesados por las partes referentes al grupo o grupos en que se han especializado, a más de las de carácter general, y por ello el *Record* se vende en partes aisladas, cuyos precios son los siguientes (incluidos en cada uno el coste de envío):

Zoología general.....	chelines	2	9	Trilobita.....	chelines	3	5
Protozoa.....	"	7	10	Arachnida.....	"	7	11
Porifera.....	"	2	3	*Insecta.....	"	30	6
Coelenterata.....	"	4	3	Protochordata.....	"	2	3
Echinoderma.....	"	2	9	Pisces.....	"	7	4
Vermes.....	"	10	5	Amphibia y Reptilia.....	"	7	10
Brachiopoda.....	"	3	3	Aves.....	"	7	10
Bryozoa.....	"	2	3	Mammalia.....	"	7	10
Mollusca.....	"	10	5	Lista de nuevos géneros y subgéneros.....	"	3	3
Crustacea.....	"	5	4				

* La parte de Insectos puede obtenerse sólo del Commonwealth Institute of Entomology, 41, Queen's Gate, Londres, S. W. 7.

Las suscripciones a grupos diversos (excepto los Insecta) y otras informaciones referentes al *Zoological Record* deben ser dirigidas a The Secretary, Zoological Society of London, Regent's Park, Londres, N. W. 8.

REVISTA CIENCIA

Estado de su publicación

De la Revista *CIENCIA* van editados los siguientes volúmenes:

- I. (1940). Comprende 10 cuadernos, 488 págs. 1 lám. (retrato del Prof. Ignacio Bolívar).
- II. (1941). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. (Sin láminas).
- III. (1942-3). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Manuel Márquez).
- IV. (1943-4). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
- V. (1944-5). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
- VI. (1945-6). Comprende 12 cuadernos, 447 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Ignacio Bolívar), 1 lám. Clasificación electrónica Elementos. Retrato Dr. Pío del Río-Hortega. 1 lám. Colorantes vegetales de Guatemala.
- VII. (1946-7). Comprende 12 cuadernos, 436 págs. 1 Carta gravimétrica de México. 1 Carta y 5 mapas Culturas mesolíticas.
- VIII. (1947-8). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
- IX. (1948-9). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
- X. (1949-50). Comprende 12 cuadernos, 390 págs. (Sin láminas).
- XI. (1951-2). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. Dedicado a Ignacio Bolívar.
- XII. (1952-3). Comprende 12 cuadernos, 333 págs. Dedicado a Santiago Ramón y Cajal. (1 lám. retrato de Dr. F. K. Mullerried).
- XIII. (1953-54). Comprende 12 cuadernos, 319 págs. 2 láms. Dedicado a Miguel Serveto en el IV centenario de su cremación.
- XIV. (1954-55). Comprende 12 cuadernos, 200 págs. 1 lám.

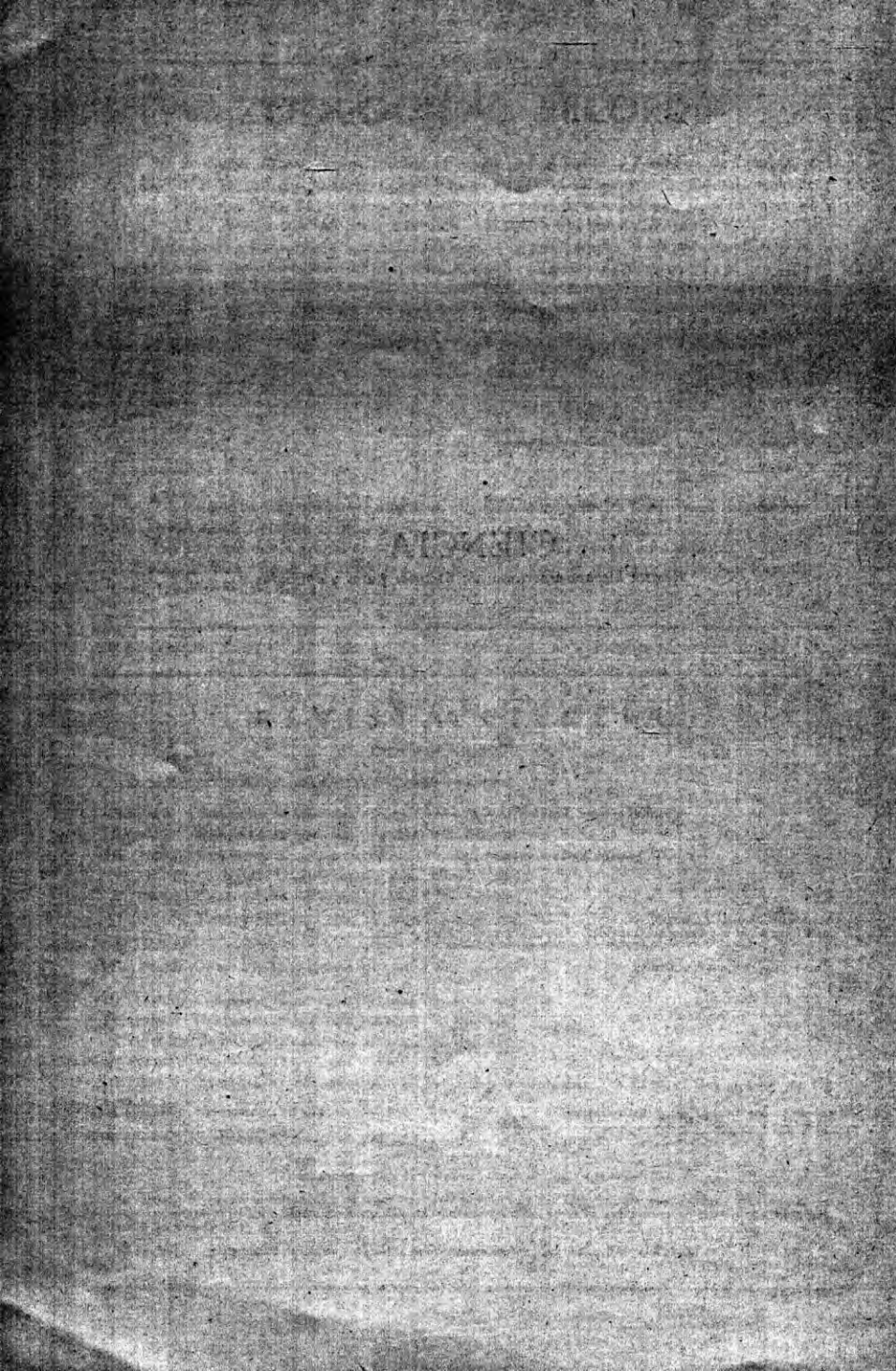
Todos los volúmenes de "Ciencia" tienen portadas e índices.

Se ruega, a las personas interesadas en tener completa la colección de "Ciencia" que comprueben, comparando con los datos anteriores, si les falta algún cuaderno, lámina, portada o índice, y que lo reclamen en su caso al Apartado postal 21033. México 1, D. F.

El Índice general de los 10 primeros volúmenes se encuentra en las págs. 323 a 390 del Vol. X.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas



CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

VOLUMEN XV
AÑO 1955

PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
1955

CINQUE

IN TUTTI I LIBRARI

ED IN TUTTE LE BIBLIOTECHE

IN TUTTE LE BIBLIOTECHE

ED IN TUTTE LE BIBLIOTECHE

IN TUTTE LE BIBLIOTECHE

ED IN TUTTE LE BIBLIOTECHE

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIeltaIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XV
NUMS. 1-3

PUBLICACION MENSUAL DEL

PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 25 DE JULIO DE 1955

PUBLICADO CON LA AYUDA ECONOMICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE MEXICO
REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2a. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F., CON FECHA 24 DE OCTUBRE DE 1946

Al lector

La Revista CIENCIA inicia con estas líneas su volumen décimoquinto, después de haber dejado ultimada la publicación del tomo XIV, correspondiente a 1954, y editados más de 80 cuadernos, sencillos o dobles, que ha dado a luz y distribuido ampliamente.

La supervivencia de CIENCIA ha sido factible gracias a la gestión incansable de su Patronato, que vienen dirigiendo en forma tan acertada desde 1945 el ingeniero Evaristo Araiza y el licenciado Carlos Prieto. Con ellos han continuado integrando el Patronato, los Dres. Ignacio González Guzmán y Salvador Zubirán; los Ings. Ricardo Monges López, León Salinas y Manuel Rodríguez Aguilar, y los Sres. Santiago Galas y Emilio Suberbie.

El núcleo redactor de la revista ha continuado formado por los Dres. Francisco Giral —Subdirector de CIENCIA—, Manuel Sandoval Vallarta, Honorato de Castro y Alfredo Sánchez-Marroquín, y los Ings. Rafael Illescas Frisbie y Antonio García Rojas, juntamente con el que suscribe.

Es de justicia recoger en este preámbulo, como se hizo en años anteriores, los nombres de las personas y entidades que han colaborado en el pasado ejercicio al sostenimiento de CIENCIA, comenzando por dar la lista de quienes llevaron a ella el fruto de sus aportaciones científicas originales, que se ha visto publicado en las secciones de "La Ciencia moderna", "Comunicaciones originales" y "Ciencia aplicada", que conjuntamente constituyen la parte más valiosa y original de CIENCIA.

Entre las personas que han publicado trabajos en la sección primera, figura en lugar muy destacado el Dr. Richard Kuhn, químico eminente del Instituto Max Planck para la investigación médica de Heidelberg y Premio Nobel, que ha hecho aparecer un trabajo en colaboración con la Sra. Irmentraut Löw, sobre "Glucocalcoides de especies silvestres de Solanum y de Lycopersicum y su significación para la resistencia al escarabajo de la patata". Otras comunicaciones que figuran en esta sección se debieron al Dr. Wolfgang E. Thiele y al Q. B. P. Fernando de la Jara, ambos de la ciudad de México, cuyos trabajos llevan respectivamente los títulos de: "Síntesis de la papaverina y compuestos similares" y "La resistencia de Plasmodium a los medicamentos antipalúdicos".

Las comunicaciones originales aparecidas en la sección segunda llevan las firmas de las siguientes personas: Dres. Lawrence S. Malowan, de Panamá; Satendra Khara, de Daryaganj, Dehli (Indostán); Howard A. Winter, de Los Angeles, California (Estados Unidos) y Roberto G. Grocott, de la Zona del Canal (Panamá); Q. B. P. Armando Bayona González, de Huacho, Lima (Perú); Dres. Federico L. Hahn, Eugenio Muñoz Mena, Francisco Giral, Eduardo Caballero C. y Efraín G. Pardo; los Q. B. P. René O. Cravioto, Guillermo Massieu H., Federico Fernández Gavarrón, Roberto Pérez-Reyes, Omar Y. Cravioto, Jesús Guzmán García, Jesús José Murillo Infante, Lauro Navarro, Alejandro Robles Pérez y Eduardo Jiménez Núñez; Sras. María del Refugio Balcázar de Aztegui y Consuelo Arteaga de Morphy; Sras. Enriqueta Pizarro, María de

la Luz Suárez, Flor de María Figueroa, María Teresa Arellano, Ana Lucía Ocelli, Bertha Rodríguez Lagunes; Bióls. Alfredo Barrera y Jorge Carranza; Químs. Manuel Madrazo G., Eduardo Sánchez Sierra, y Srtas. Dolores García Téllez, María de los Angeles Rodríguez y M. C. Margarita Bravo Hollis, todos ellos de México.

En la Sección cuarta de Ciencia aplicada publicaron trabajos los Dres. Honorato de Castro, José Joaquín Izquierdo y Wolfgang E. Thiele, y el Quím. Manuel Madrazo G.

CIENCIA ha contado una vez más en 1954 con la ayuda de diversas entidades, entre las que figura el Banco de México, concedida por su director, el Sr. don Rodrigo Gómez y el Consejo de Gerencia; la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, cuyo Consejo de Administración preside el Lic. Carlos Prieto y de cuya gerencia está encargado el Ing. Evaristo Araiza; el Banco Nacional de México, de que es Vicepresidente y Consejero delegado el señor don Luis Legorreta, y "Azúcar", S. A., de que es gerente el Ing. León Salinas. También han contribuido el señor don Emilio Suberbie, de la Cervecería Moctezuma, así como diversos laboratorios como los del Dr. Zapata, Igfa, Schering, Proveedor Científico, Hoffmann-Pinther & Bosworth, Penick y Bezaury. A todos ellos envía CIENCIA la expresión de su gratitud.

La revista ha contado también con el apoyo muy apreciado del Instituto Nacional de la Investigación Científica que, en 1954, estuvo integrado, bajo la presidencia del Dr. Manuel Sandoval Vallarta, por los Ings. Rafael Illescas Frisbie, Ricardo Monges López, Manuel Álvarez Jr., Edmundo Taboada y León Avalos, y el Dr. José Joaquín Izquierdo.

El depósito de publicaciones de CIENCIA ha continuado instalado en la calle de Viena Núm. 6, en el local de la Academia Hispano-Mexicana, amablemente cedido por el director de ésta, Dr. Ricardo Vinós.

En todo lo referente a la publicación y administración de la revista ha tomado parte muy activa, a más de las personas citadas anteriormente, el personal de secretaría y administración con que cuenta.

Por último, el Patronato de CIENCIA, agradece por mi conducto, como en años anteriores, la colaboración prestada por Talleres Gráficos de la Nación, que prosiguen la publicación de la revista, estimando que al hacerlo aportan su esfuerzo al adelanto científico de la nación.

México, D. F., 15 de mayo de 1955.

C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

La Ciencia moderna

TOXICOS NATURALES Y DEFECTOS DE LA NUTRICION EN JAMAICA

por

I. F. S. MACKAY

Profesor y Director del Departamento de Fisiología,
University College of the West Indies
Jamaica (Antillas brit.).

No hay duda de que el principal problema de la alimentación que afecta a una parte muy considerable de la población mundial es la falta de una dieta bien equilibrada. Al examinar este problema, la mayor atención se ha dirigido hacia las deficiencias de la ingestión alimenticia, tales como la escasez de calorías, la insuficiencia proteínica y la carencia de factores alimenticios especiales como las vitaminas. Sin embargo, en los últimos años se ha dedicado mayor atención a la presencia de sustancias tóxicas naturales en los alimentos. Semejantes factores no causan a veces efectos dañinos en gente bien alimentada, pero, por el contrario, pueden resultar tóxicos para individuos que estén mal alimentados de una manera crónica. Las sustancias tóxicas a que aquí nos referimos se designan como *tóxicos naturales*, pues se hallan presentes en la alimentación de una manera normal, sin haber sido agregadas artificialmente como sería el caso de los conservadores de alimentos.

Es bien conocida la existencia de tóxicos naturales en artículos comunes de la dieta ordinaria. Se sabe la toxicidad del cazabe por su contenido en glucósidos cianogénicos. La planta fué traída a Jamaica procedente de Colombia y, si bien las variedades originales contienen escaso material cianogénico, cuando se cultivan de una manera continua desarrollan una alta concentración de semejante veneno. El contenido en cianuro del cazabe depende mucho de las condiciones del suelo y del clima. Normalmente, el cazabe amargo se prepara raspándolo y exprimiendo el veneno, pero personas no expertas pueden confundir fácilmente el cazabe dulce con el cazabe amargo.

El ñame contiene también tóxicos naturales con estructura de glucósidos que, en el cuerpo, se degradan a radicales tóxicos del ácido pirogálico (Barnett, 1944).

En la India, el *latirismo* es producido por comer gran cantidad de guisantes del género *Lathyrus* (Stockman, 1929). Cuando se consumen

normalmente, estos guisantes parecen ser inofensivos, pero en tiempos de hambre se eleva mucho su consumo y producen epidemias de intoxicaciones graves. No está todavía bien definido si el hambre hace a la gente más susceptible para las sustancias tóxicas. El *latirismo* se ha reproducido experimentalmente en ratas (Geiger, Steenbock, Parsons, 1953). El principio tóxico no se conoce, si bien se ha atribuido la toxicidad a un alcaloide, a un glucósido, a una amina e incluso a la fitina.

La llamada "haba Djenkol", que corresponde a la especie *Pithecolobium lobatum*, se come mucho en Indonesia donde también es causa de intoxicaciones (Hijman y Van Veen, 1936). De ella se ha aislado el ácido djenkólico, un aminoácido con azufre, con estructura de cistein-tioacetil del formaldehído, pero no hay seguridad de que dicha sustancia sea la causa de la intoxicación que sigue a la ingestión de las semillas.

En Cerdeña se ha descrito el "favismo" (Luisada, 1941) que se atribuye al consumo de habas (*Vicia Faba*) que contienen 3,4-dioxifenilalanina ("dopa"), aminoácido aislado también de otras semillas comestibles como la llamada haba velluda de Georgia (Lewis, 1944). El consumo de semillas de este género (*Stizolobium*) provoca náuseas y diarrea, pero tampoco ha podido demostrarse que la causa del favismo sea la "dopa".

En Jamaica se pueden encontrar tóxicos naturales en los llamados "tés de hierbas" (Asprey y Thornton, 1953 y 1954; Williams, 1953; Jelliffe y Stuart, 1954). Los té de hierbas son infusiones acuosas de varias plantas que, en ocasiones, se emplean con fines medicinales, pero que muy a menudo son tomadas como bebidas comunes. Una de las plantas más tóxicas de este tipo es *Senecio discolor*. Se trata de una hierba con flores como pequeñas margaritas que crece en las colinas de Jamaica. La toxicidad de estos té de hierbas está siendo estudiada por un grupo de investigadores en el *University College of the West Indies*. Existe la posibilidad de que el

consumo repetido de tales bebidas tóxicas pueda tener un efecto acumulativo, especialmente en los mal alimentados y predisponer a un acortamiento de la vida, y hasta a condiciones agudas fatales.

EL ACKEE¹ (*Blighia Sapida*)

Esta planta es originaria de África occidental, atribuyéndose su introducción en las Antillas, en los primeros años del siglo XVIII al capitán Bligh, quien trajo también el árbol del pan a las Antillas. Por ello, Koenig en 1806 le dió el nombre de *Blighia Sapida*.

El fruto del ackee tiene de 7 a 10 cm de largo y, normalmente, está dividido en tres compartimientos, cada uno de los cuales contiene un arilo de color crema y una semilla negra. El arilo constituye la parte comestible de la planta.

El valor alimenticio de esta planta es evidente si se compara con la patata común, pues puede apreciarse su gran contenido en grasa y su elevado valor calórico.

Composición por 100 g de porción comestible

	Calorías	Proteínas	Grasa	Carbohidratos
Ackee	208	4,45	17,0	13,05
Patata	83	2,0	0,1	19,1

El ackee es un árbol de hoja perenne y es comido por todas las clases sociales de jamaíquinos durante todo el año, si bien no parece que lo consuman en otras islas del Caribe. En la dieta de Jamaica representa un artículo común y todo jamaíquino gusta de comerlo, sea cocido, frito o asado.

Aunque crece en África occidental, el ackee no se come allá, pues los africanos lo consideran tóxico como se deduce del refrán popular: "quien sabe comerlo, sabe cómo quitarle el veneno". En África el ackee se llama "ishin". Los jamaíquinos no ignoran sus propiedades tóxicas potenciales: existe una canción jamaíquina en que un joven reprocha a su novia el intento de matarle dándole a beber el agua del ackee. El Prof. Faustino Miranda, del Instituto Nacional de Biología de México, afirma que el ackee se cultiva en Yucatán y en Veracruz donde se conoce con el nombre de "huevo vegetal". Oca-

sionalmente se le encuentra en Panamá, adonde fué llevado por jamaíquinos.

Se admite generalmente que la función del arilo consiste en ayudar a la dispersión de la semilla al hacerla más gustosa para pájaros y otros animales.

ENFERMEDAD DEL VÓMITO

El síndrome de la enfermedad del vómito ha sido objeto de mucha discusión. Afecta a los jamaíquinos durante los meses de invierno y ataca a grupos familiares enteros, siendo los niños los más afectados. Como su nombre indica, uno de los hechos más distintivos es el vómito. La enfermedad se presenta con una brusquedad espectacular: colapso súbito, somnolencia, convulsiones, estupor, contracciones de las piernas, coma y muerte. La mortalidad es elevada; la muerte se presenta, por término medio, a las 12 horas. En algunos casos puede no presentarse el vómito. Se ha sugerido que la causa de esta enfermedad pudiera ser la ingestión de ackee.

Recientemente, Jelliffe y Stuart (1954) han hecho una observación importante en la enfermedad del vómito, cuál es la presencia de hipoglucemia y de un nivel bajo de glucógeno hepático. Además, se ha demostrado que los casos leves y que pueden tratarse al comienzo, se mejoran de una manera espectacular después de grandes dosis intravenosas de glucosa.

Un ejemplo típico fué una familia de siete miembros en que ni el padre ni el niño de pecho fueron afectados, pero sí lo fueron la madre y los hijos restantes. Los antecedentes alimenticios inmediatamente anteriores a la enfermedad incluían haber ingerido ackee hervido. Todos los casos que fueron tratados con glucosa intravenosa se recuperaron.

En relación con estas observaciones, tres grupos de investigadores dirigieron su atención hacia la posible existencia de una toxina en la planta del ackee y hacia el estudio de su farmacología, de su toxicología y de su bioquímica.

QUÍMICA Y TOXICOLOGÍA

La primera parte de las investigaciones se dedicó al aislamiento químico de polipéptidos biológicamente activos (Hassall y Reyle), así como al estudio farmacológico de la actividad tóxica de los extractos (Hassall, Reyle y Feng, 1954).

Si bien la semilla no suele formar parte de la dieta, accidentalmente puede caer al puchero

¹ Aunque la planta existe también en otras islas de las Antillas y en algunas de las de habla española (Cuba y Puerto Rico) se conoce con el nombre de "seso vegetal", en este artículo conservaremos el nombre inglés utilizado en Jamaica (N. de la R.).

y producir intoxicaciones, por lo cual también fue objeto de estudio. Se encontró que la semilla contiene dos polipéptidos tóxicos que han sido denominados hipoglicinas A y B. El arilo maduro, que constituye la parte comestible, contiene una pequeña proporción de hipoglicina A nada más, mientras que el arilo verde contiene una mayor proporción del mismo compuesto.

El aislamiento de los componentes activos se fue siguiendo mediante pruebas de toxicidad en gatos, ratas y conejillos de Indias. Un criterio para juzgar de la toxicidad fué la aparición de vómito y la producción de la muerte de los animales. Se confirmó que los factores activos pueden ser extraídos con agua. Ambos compuestos resultaron mortales para los gatos, para las ratas y para los conejillos de Indias. La hipoglicina B resultó aproximadamente la mitad de tóxica que la hipoglicina A. Un dato significativo fué el hallazgo de que el efecto tóxico aumentaba a más del doble al emplear animales en ayunas.

FARMACOLOGÍA

La observación farmacológica más importante hecha por el Dr. Feng fué la hipoglucemia. La glucosa en sangre invariablemente caía a menos de 20 mg antes de la muerte. No se apreciaron cambios importantes en los niveles de colesterolina ni de cloruros en plasma. La concentración de la urea plasmática aumentaba aproximadamente al doble de lo normal antes de la muerte. También se apreció un ligero aumento en los fosfatos plasmáticos. Estos resultados se obtuvieron lo mismo después de ingestión oral que después de administración intravenosa, pero las dosis usadas representan una comida de *ackee* muy superior a lo que es consumido normalmente por sujetos humanos.

BIOQUÍMICA

El primer programa adoptado en el estudio bioquímico por Patrick (1954) fué el examen de la influencia de la hipoglicina sobre el glucógeno hepático y sobre la glucemia. Ello precisó desarrollar una microtécnica especial que permitiese tomar muestras pequeñas de hígados de animales para poder valorar repetidamente el glucógeno en el mismo hígado. El peso de la muestra de hígado obtenida mediante una punción especial era de 1 a 5 mg. Los resultados indican que después de la administración de hipoglicina hay una caída en el glucógeno hepático seguida por una caída en la glucemia

que se inicia unas 3 horas después de aquélla. Al administrar glucosa a ratas que previamente han recibido hipoglicina no hay aumento en el glucógeno hepático, o es muy pequeño, y la caída de la glucemia parece ser más lenta. Después de estos resultados, Patrick sugiere que la hipoglicina inhibe la formación del glucógeno hepático a partir de la glucosa.

PATOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD DEL VÓMITO

Ha sido descrita por Hill (1953) y presenta tres hechos significativos:

1. Metamorfosis grasa del hígado, del corazón y de los riñones.
2. Edema de las vísceras y de las serosas, variable desde ligero hasta grave.
3. Hiperplasia de las estructuras lipoides, especialmente marcada en el intestino y en el mesenterio.

La biopsia hepática en la "enfermedad del vómito" mostró una metamorfosis grasa con una gran escasez histológica de glucógeno, si bien no puede afirmarse que semejantes alteraciones histológicas sean el resultado de algún estado de intoxicación aguda, pues muy bien podrían representar un cuadro del estado precedente de mala alimentación. No obstante, los cortes de hígados de rata después de administración de hipoglicina mostraron cambios semejantes.

Un examen "port mortem" hecho por Chambers (1953) reveló que el hígado es el órgano más afectado en la "enfermedad del vómito", y sugirió que dicha enfermedad sea clasificada con la expresión general de "hepatitis nutricional (o parenquimatosa) aguda".

Grant y Caselitz (1953) han informado que las bacterias carecen de importancia primaria como causa de la enfermedad del vómito. De todos modos, no se ha excluido la posibilidad de que tenga alguna relación con una infección por virus.

FUNDAMENTO ALIMENTICIO

La enfermedad del vómito es un padecimiento de las clases más pobres y, como existe la posibilidad de que los tóxicos naturales puedan desarrollar su toxicidad solamente en los mal alimentados, es interesante dar una idea del estado nutricional de la población.

Para el investigador superficial, el estado nutricional de los jamaquinos rurales es eviden-

temente pobre. Los datos de que se dispone, como resultado de una información alimenticia directa sobre una parte selecta de la población, muestran que menos del 10% de los niños reciben el alimento debido. Como ilustración del estado nutricional daremos las siguientes cifras: la mitad de los niños reciben menos de 40 g de proteínas de pobre calidad y menos de 1500 calorías, mientras que deben recibir 60-70 g de proteínas y 2 000-2 500 calorías. Aproximadamente, el 40% de los niños, juzgados por el patrón de Wetzel, muestran fallas de crecimiento. Los signos clínicos de la mala alimentación están muy extendidos (Mackay, Patrick, Stafford y Cleveland, 1954).

DISCUSIÓN

La importancia de la enfermedad del vómito consiste en haber servido como un indicador, o como una especie de aviso, sobre la existencia de un tóxico natural. Ahora bien, el haber demostrado que el paciente con enfermedad del vómito tiene hipoglucemia y que se puede producir en animales de experiencia una hipoglucemia similar administrando extractos de ackee, no es todavía una prueba definitiva para concluir que el ackee es la causa de la enfermedad del vómito. Sin embargo, la enfermedad del vómito, por lo que afecta al Caribe, parece presentarse solamente en Jamaica y también es en Jamaica donde únicamente se encuentra el ackee como artículo normal de la dieta. Existen muchas sustancias capaces de producir hipoglucemia experimentalmente. Por ejemplo, extractos de la col común son capaces de hacerlo (Macdonald y Wislicki, 1938). Así pues, queda mucho trabajo por realizar para estudiar la posibilidad de que la toxicidad tenga otros orígenes. Indudablemente en Jamaica se halla muy extendida la mala alimentación y la enfermedad del vómito ataca a los jamaíquinos pobres y mal alimentados, por lo cual el estado nutricional deficiente puede constituir un factor predisponente. Sin embargo, aunque la mala alimentación pueda constituir un factor de predisposición, ello no es suficiente para explicar todo, pues la mayoría de los jamaíquinos—todos ellos mal alimentados—consumen el ackee y sólo unos pocos son afectados por la enfermedad.

Cabe la posibilidad de pensar en algún agente tóxico, relativamente raro, que se forme en el puchero mientras se cocina, quizá por la inclusión accidental de la semilla de ackee o de otro alimento tóxico, o incluso de alguna rara

variedad tóxica del ackee mismo. Todavía es necesario llevar a cabo mucho trabajo para encontrar la explicación completa.

La aparición estacional de la enfermedad va asociada a los meses de invierno, cuando predominan los padecimientos comunes, y también a aquella época del año en que se ha terminado la cosecha de caña y abunda el desempleo, coincidiendo con las épocas en que la mala alimentación alcanza su máximo en los hogares más humildes.

En cuanto a los téis de hierbas los investigadores están sólo al comienzo de los estudios y no hay duda de que, en breve, tendremos que registrar resultados interesantes sobre ellos como fuentes de tóxicos naturales.

Por todo ello, es importante que los especialistas en nutrición tengan siempre presente la posibilidad de encontrar tóxicos naturales en las dietas, especialmente entre la gente mal alimentada, donde las sustancias tóxicas potenciales pueden llegar a constituir una realidad que haga descender el nivel del estado nutricional del pueblo.

RESUMEN

1. Debido a la sospecha de que el ackee, "se-so vegetal" o "huevo vegetal" (*Blighia Sapida*), era la causa de un síndrome denominado enfermedad del vómito, se emprendieron investigaciones con el fin de determinar si contiene algún tóxico natural.

2. El estudio de este tóxico y su relación con la mala alimentación fué emprendido por investigadores del *University College of the West Indies*.

3. Se ha encontrado que el ackee contiene un tóxico natural que se ha llamado hipoglicina que produce una marcada hipoglucemia y una disminución del glucógeno hepático cuando se administra a animales experimentales.

4. Una información nutricional sobre una parte representativa de la población rural jamaíquina muestra la presencia de un estado de mala alimentación muy extendido.

SUMMARY

1. Because of the suspicion that the ackee (*Blighia Sapida*) was the cause of a syndrome called vomiting sickness, investigations were undertaken to determine whether it contained a natural toxicant.

2. The study of this toxicant and its relation to malnutrition was undertaken by workers in the University College of the West Indies.

3. The ackee has been shown to contain a natural toxicant which has been called Hypoglycin, which when administered to experimental animals causes a marked hypoglycemia and depletion of liver glycogen.

4. A nutritional survey on a sample of the Jamaican rural population shows the presence of widespread marginal malnutrition.

BIBLIOGRAFÍA

- ASPHEY, G. F. y P. THORNTON, *West Ind. Med. J.*, II: 233, 1953; III: 17, 1954.
- BARNETT, W. L. (1944). (Quoted from K. R. Hill, *West Ind. Med. J.*, I: 243, 1952.
- CHAMBERS, H. D., *West Ind. Med. J.*, II: 37, 1953.
- GEIGER, B. J., H. STEENBOCK y H. T. PARSONS, *J. Nutrition*, VI: 427, 1953.
- GRANT, L. S. y F. H. CASELITZ, *West Ind. Med. J.*, II: 93, 1953. Symposium.
- HASSALL, C. H., K. REYLE y P. FENG, *Nature*, CLXXIII: 356, 1954.
- HIJMAN, A. J. y A. G. VAN VEEN, *Genesk. Tijdschr. v. Nederl. Indie*, LXXVI: 840, 1936.
- HILL, K. R. *West Ind. Med. J.*, I: 243, 1932.
- HILL, K. R., *J. Path. & Bact.*, LXVI: 334, 1953.
- JELLIFEE, D. B. y K. L. STUART, *Br. Med. J.*, Jan. 9, pág. 75, 1954.
- KOENIG (1806), *Ann. Not.*, II: 571. (Quoted from Hill, 1952).
- LEWIS, H. B., *Nutr. Rev.*, II: 97, 1944.
- LUISADA, A., *Medicine*, XX: 229, 1941.
- MACDONALD, A. D., y L. WISLICKI, *J. Physiol.*, XCIV: 249, 1938.
- MACKAY, I. F. S., S. J. PATRICK, D. STAFFORD, y F. CLEVELAND, *Br. Med. J.*, April 3, pág. 817, 1954.
- MIRANDA, F. (Personal comunicación).
- PATRICK, S. J., *J. Appl. Physiol.*, VII: 140, 1954.
- STOCKMAN, R., *J. Pharmacol. Exp. Therap.*, XXXVII: 43, 1929.
- WILLIAMS, C. D., *West Ind. Med. J.*, II: 112, 1953.

MEDIADORES QUÍMICOS DE LA REACCIÓN ALÉRGICA¹

por

HUMBERTO GARCÍA-AROCHA,

Assistant Professor, Department of Physiology,
McGill University. Montreal, Canadá.

"No son precisamente los principios inmediatos más abundantes los que distinguen una especie de otra, uno de otro individuo. Son, por lo contrario, componentes en cantidades pequenísimas y en gran número, los que Richet llamó los *imponderables* y los *innumerables*. Son la fina química, la físicoquímica delicada, las que distinguen unas de otras las especies, las razas, los individuos".

Augusto Pi Suñer.

I. ANAFILAXIA Y ALERGIA

Algunos investigadores en el campo de la alergia afirman que existen diferencias esenciales entre la anafilaxia experimental y la alergia humana. Otros, que la misma rama cultivan, se inclinan más bien a pensar que una unidad de procesos caracteriza y define ambos tipos de fenómenos.

Las evidencias de orden experimental acumuladas en el transcurso de los últimos años han tenido la virtud de eliminar fronteras, de aproximar, por lo contrario, dos reacciones tenidas tiempo atrás, como mecanismos biológicos disímiles. Los cambios operados en la permeabilidad capilar, en el tono vascular, en la musculatura lisa y en la resistencia de membranas son fenómenos coincidentes en la anafilaxia y la alergia. Existen, ciertamente, algunas diferencias, pero ellas se refieren a lo cuantitativo, a la amplitud o intensidad, con la que se desarrolla en uno y otro caso un mismo proceso, una sola alteración. Es ello, precisamente, lo que confiere la modalidad clínica, la fisonomía sintomatológica, de lo que en una ocasión llamamos reacción alérgica y en la otra, shock anafiláctico.

El asma humana es tenida como una de las más típicas de las reacciones alérgicas. La muerte violenta del acure sensibilizado, consecutiva a la inyección del antígeno específico, se exhibe como ejemplo de un proceso anafiláctico. Sin embargo, en ambas reacciones, el síntoma dominante es la bronquioconstricción acompañada de edema submucoso; pero en tanto que el aní-

mal muere por asfixia aguda, la amplitud del mismo fenómeno alcanza moderación suficiente como para permitir la sobrevivencia del paciente humano. En éste, la asfixia es fenómeno transitorio, la disnea, mayor o menor en intensidad; pero en ambos, en el roedor y en la persona, la crisis respiratoria acusa marcada unidad en sus mecanismos.

En el caso de los acures sensibilizados, si en lugar de administrar la dosis desencadenante de antígeno por la vena, variamos el método y sometemos al roedor a una dosificada inhalación del mismo antígeno, en forma de aerosol, los síntomas que ahora aparecen son de reducida intensidad. Los animales sobreviven, la bronquioconstricción es discreta, la disnea y el grado de asfixia, aun cuando evidentes, son compatibles con la existencia, y el cuadro general del acceso en muy poco, o en nada, difiere del que observamos en las personas asmáticas. Esto es, que la reacción deja de ser anafiláctica y su condición es tan alérgica como la más caracterizada de las reacciones humanas denominadas del mismo modo. Solo que para "alergizar" los acures introdujimos determinadas variantes en el método que empleáramos para hacerlos anafilácticos. Estimamos que ambos procesos se cumplen a través de mecanismos celulares semejantes. Prescindiendo de sutilezas, creemos que ya sea tiempo oportuno para intentar un entendimiento de las bases químicas que caracterizan y definen un mismo fenómeno. Zanjando diferencias, bien podemos aceptar que la alergia es un caso particular de la reacción anafiláctica, o viceversa, que el shock anafiláctico es una modalidad de la condición alérgica.

¹ Este trabajo fue leído en la sesión celebrada en honor del Dr. Augusto Pi Suñer (Véase *Ciencia*, XIV: (11-12): 273-277, 1955).

II. SUSTANCIAS QUÍMICAS AISLADAS EN EL CURSO DE LA REACCIÓN ANAFILÁCTICA

La mediación química en el curso de la reacción antígeno-anticuerpo descansa en tres pruebas fundamentales:

- a) Durante el proceso anafiláctico ciertas sustancias son liberadas. Ellas actúan sobre determinados receptores originando los síntomas típicos del shock o de la reacción alérgica.
- b) Algunas de estas sustancias han sido aisladas y la inyección de ellas reproduce, con bastante analogía, los síntomas del acceso.
- c) Ciertas manifestaciones alérgicas pueden ser inhibidas mediante el empleo de agentes terapéuticos, capaces de bloquear la acción del mediador químico responsable de la reacción.

Histamina.—Cuando las propiedades farmacológicas de la histamina fueron estudiadas por primera vez, Dale y Laidlaw (10) de inmediato señalaron las similitudes entre los efectos de esta base orgánica y muchos de los síntomas de la reacción anafiláctica. La primera evidencia de que una sustancia vasodilatadora y estimulante de los músculos lisos era descargada durante el shock anafiláctico, se debe a Manwaring y sus colaboradores (38, 39). Estos autores pudieron comprobar en el perro que dicha sustancia era desprendida del hígado, en cantidades tales, que podía ejercer efectos en órganos distantes. Un compuesto, cuyas propiedades farmacológicas eran idénticas a las de la histamina, fue aislado poco tiempo después en la linfa eferente del hígado en shock (12, 23, 24). Fueron Bartosch, Feldberg y Nagel (3) los primeros en aportar evidencia concluyente de la descarga histamínica durante la reacción anafiláctica. Ellos demostraron que la histamina era liberada al perfundir con el antígeno específico, pulmones de acure previamente sensibilizado. Años más tarde, Code (7) demostraba que el shock anafiláctico en el perro era acompañado de violento aumento de la histamina en la sangre.

La interpretación de Dale, de que la anafilaxia es un fenómeno tisular, descansa en su original observación de que, en presencia del antígeno, y en completa falta de sangre, es posible provocar una contracción del intestino aislado del cuyo o cobayo sensibilizado (11). La circunstancia de que la histamina es desprendida en esta reacción, así como también lo es de fragmentos tisulares suficientemente lavados y sometidos a

la acción antigénica (69, 63), ha llevado a pensar que los factores humorales no son, en todo caso, indispensables para que el desprendimiento histamínico se lleve a cabo.

Sin duda alguna, la histamina es un *mediador químico primordial* en los fenómenos alérgicos. Lo que importa dilucidar es si esta base orgánica es la única sustancia que interviene en dichas reacciones. Un reducido grupo de afecciones alérgicas vienen siendo tratadas con antihistamínicos y los resultados, excelentes, parecen indicar que la histamina es factor esencial, si no exclusivo, en la producción de los síntomas que caracterizan dichas afecciones. Otras observaciones, sin embargo, arrojan dudas sobre esta exclusividad de acción de la histamina, al propio tiempo que hacen ver la posible intervención de otros mediadores. Es bien conocida la ineficacia de los antihistamínicos en el tratamiento del asma humana. En el terreno experimental, Schild (62) ha demostrado que el útero del acure sensibilizado, e intoxicado previamente con reiteradas dosis de histamina, responde a la adición del antígeno contrayéndose, en tanto que la adición de nuevas dosis de histamina va seguida de relajación. Kellaway (33) señaló hace veinticinco años que la reacción anafiláctica del útero aislado de la rata se caracteriza por una contracción y, al mismo tiempo, llamó la atención sobre el hecho de que la histamina ejerce efecto relajador sobre dicho órgano.

Schild, Hawkins, Mongar y Herxheimer (64), trabajando con cadenas de anillos bronquiales provenientes de pacientes asmáticos, demostraron que la contracción de los músculos lisos era específica para el antígeno, al cual estaba sensibilizado el paciente, y que cantidades apreciables de histamina eran liberadas durante la reacción. En preparaciones similares, provenientes de sujetos no asmáticos, los mismos autores no observaron liberación de histamina, ni contracción, al añadir el antígeno. Detalle, por demás interesante en estos experimentos, lo fué la casi completa ineficacia de los antihistamínicos para prevenir la contracción desencadenada por el antígeno, en las preparaciones de sujetos asmáticos.

Aun cuando importante y esencial, la histamina no parece ser el *único mediador químico* responsable de todas las reacciones alérgicas. Hasta el presente, al menos, no poseemos evidencias de orden experimental que nos permitan abrigar una opinión diferente.

Bradikinina.—Es un polipéptido estudiado por Rocha e Silva, Beraldo y colaboradores (54,

45, 59). Se origina en la fracción globulínica del plasma, cuando esta fracción es tratada con veneno de *Bothrops jararaca*, tripsina, fibrinolisis o peptona.

La bradikina fue encontrada por Beraldo (4) en el plasma de los perros, durante el shock anafiláctico y el shock peptónico. Su concentración en la sangre es independiente de la severidad del shock y de la cantidad de histamina liberada en tales circunstancias. Este polipéptido es un agente hipotensivo que, al propio tiempo, ejerce definida acción estimulante sobre la musculatura lisa. La contracción inducida por esta sustancia es lenta y prolongada, de allí el término con que le bautizaron los autores brasileños. La acción de la bradikina no es interferida por los antihistamínicos y aun cuando no parece jugar papel primordial en los síntomas del shock canino, ello no excluye la posibilidad de que su desprendimiento sea factor de tenerse en cuenta en otras reacciones alérgicas.

Sustancia de reacción lenta.—Con este nombre describieron Kellaway y Trethewie (34), una sustancia obtenida al perfundir con el antígeno específico, los pulmones del cobayo sensibilizado. Los mencionados autores no hallaron relación alguna entre la cantidad de histamina liberada y la concentración de esta "sustancia de reacción lenta". Desde el punto de vista farmacológico, la sustancia de Kellaway y Trethewie provoca una contracción lenta y prolongada en el intestino del acure y del conejo, así como también en el útero de la rata. Estos efectos no desaparecen con la adición de antihistamínicos.

Serotonina.—La serotonina, ó 5-hidroxi-triptamina, es un compuesto aislado por Rapport, Green y Page en sangre coagulada (46). Trabajos recientes han demostrado que la 5-hidroxi-triptamina es un componente normal de varios tejidos animales (47, 17). La serotonina es liberada de las plaquetas, "in vitro", en el curso de la reacción antígeno-anticuerpo (31). Es un agente capaz de ejercer poderoso efecto sobre la musculatura lisa, particularmente la del intestino y de los bronquios. Aun cuando vasoconstrictor, la 5-hidroxi-triptamina no siempre causa elevación de la presión arterial. En gatos anestesiados provoca una caída inicial de la tensión, seguida algunas veces, de rápida elevación (19). El efecto estimulante de la serotonina sobre la musculatura intestinal no es modificado por los antihistamínicos, pero en cambio, sí es bloqueado por la atropina (60). La 5-hidroxi-triptamina es un histamino-liberador (65) y se sugiere la

posibilidad de que esta sustancia pueda ser la primera desprendida en el curso de la reacción antígeno-anticuerpo, desencadenando ella, a su vez, la histamina, como efecto concomitante (65).

III. FACTORES ENDÓGENOS INCRIMINADOS EN LA HISTAMINO-LIBERACIÓN

Anafilotoxina.—En 1909, Friedberger (18) comprobó que la incubación, a 37°, durante algunas horas, de suero normal de acure con el precipitado obtenido al combinar el antígeno con el anticuerpo, daba origen a un compuesto tóxico, la anafilotoxina. El suero de acure, así incubado, y libre del precipitado antígeno-anticuerpo, al ser inyectado por vía venosa desencadenaba un shock en un todo idéntico a la reacción anafiláctica. Luego se pudo comprobar que la incubación de suero de cobayo, o de rata, con agar, o inulina, u otros polisacáridos, era capaz de provocar, asimismo, la formación de la anafilotoxina en el suero normal (6, 43, 35).

Perfundiendo pulmones de cobayo, Rocha e Silva (56, 57) ha demostrado el gran poder histamino-liberador que posee la anafilotoxina preparada incubando suero de acure, o de rata, con agar. El mismo autor, tras varios intentos encaminados a precisar la naturaleza química de este compuesto, concluye por afirmar que la anafilotoxina pertenece al complejo de las albúminas séricas (58).

La posibilidad de que la anafilotoxina sea el agente directamente responsable del desprendimiento histamínico, durante la reacción anafiláctica, es hipótesis que no ha sido descartada todavía. La formación de la anafilotoxina en la sangre o en el plasma intersticial, podría ser interpretada como correlativa a una activación enzimática operada en el curso de la reacción antígeno-anticuerpo. La aparición del compuesto histamino-liberador, sería la resultante del proceso de desmólisis efectuado por la activada diastasa.

Lisolecitina.—Ciertos venenos de serpiente, lo mismo que el de las abejas, tienen la propiedad de separar el ácido oleico de la molécula de lecitina. El compuesto así formado, lisolecitina, es el agente responsable de la liberación de histamina cuando se perfunden distintos órganos con venenos de ofidios y abejas (14, 13). Este desprendimiento histamínico se debe a la acción lítica ejercida por la lisolecitina sobre los lípidos tisulares, los que, al ser destruidos, dejarían la histamina en libertad. La lecitinasa, enzima que

transforma la lecitina en lisolecitina, podría ser la enzima tisular activada en el curso de los procesos anafilácticos.

Polipéptidos.—Ciertas sustancias, en cuya constitución interviene un mayor o menor número de cadenas polipéptidas, son capaces de liberar histamina cuando son inyectadas al animal vivo, o en experimentos de perfusión con órganos aislados. La peptona de Witte, la liqueniformina (37), la gastrina (66), la clupeína, la salmina, la polilisina sintética de Stahman (21), pertenecen a este grupo. Por otra parte, Ungar (71) ha podido demostrar que, en el curso de la reacción antígeno-anticuerpo, existe un estrecho paralelismo entre el proceso de proteólisis y la liberación de histamina. Esto ocurre cuando suspensiones de tejido pulmonar, provenientes de acures sensibilizados, son puestas en contacto con el antígeno. En esta preparación, Ungar observó que el desprendimiento histamínico progresaba en la medida que aumentaban los productos de la digestión protídica.

Hasta el presente, ningún polipéptido ha sido aislado en el curso de la reacción anafiláctica. Sin embargo, la evidencia aportada por Ungar (71) parece ser indicadora de que alguno, o algunos, de estos compuestos son originados en las etapas subsiguientes a la unión del antígeno con el anticuerpo. La presencia de tales polipéptidos naturales en el desarrollo de los procesos alérgicos, podría ser interpretada como índice de la desmólisis protídica, que de por sí constituiría la causa de la descarga histamínica. No obstante, bien podría ocurrir, que alguno, o varios, de estos polipéptidos, fuesen los agentes directos de la histamino-liberación.

IV. ACTIVACIÓN DE ENZIMAS EN EL CURSO DE LA REACCIÓN ANAFILÁCTICA

Hace cuarenta años que Jobling y Petersen (32) emitieran la hipótesis de que una proteasa del suero es activada en el curso de la reacción antígeno-anticuerpo. Dicha enzima estaría unida a un factor inhibidor y, al ser separada de este último, atacaría ciertas proteínas plasmáticas y tisulares. La versión moderna de esta hipótesis es la de que la histamina, así como también otros mediadores químicos de la reacción alérgica, serían puestos en libertad como resultado de esta digestión protídica.

La intervención de enzimas plasmáticas en el desencadenamiento del shock anafiláctico, recibió golpe de gracia cuando Dale y Kellaway (11) demostraron que una reacción alérgica puede

ocurrir en completa ausencia de factores hemáticos. En experimento fundamental, estos autores comprobaron que el ileo del acure sensibilizado, después de lavado repetidas veces hasta dejarlo libre de trazas sanguíneas, no sólo responde con una contracción anafiláctica a la adición de antígeno, sino que también libera histamina en las mismas condiciones.

No obstante el eclipse sufrido por varios años, la doctrina enzimática ha vuelto a adquirir actualidad gracias a las recientes contribuciones de Rocha e Silva (53) y Ungar (70). El primero de los dos mencionados comprobó que la inyección de tripsina, al propio tiempo que libera histamina, reproduce un cuadro en un todo idéntico al del shock anafiláctico. Ungar, por otra parte, ha observado la activación de una proteasa cuando secciones de hígado, pulmón y riñones de acures sensibilizados, son puestas en contacto con el antígeno.

De acuerdo con Ungar (71) la cadena de eventos ocurriría en el siguiente orden: la reacción antígeno-anticuerpo provocaría la puesta en libertad de una kinas; ésta a su vez transformaría la profibrinolisisina en fibrinolisisina. La fibrinolisisina sería la enzima, directamente responsable, de la proteólisis que conduciría al desprendimiento histamínico y a la aparición de polipéptidos, en el curso de la reacción. Rocha e Silva (55) ha observado que en el perro, durante el shock anafiláctico, ocurre un brusco descenso de leucocitos y plaquetas. Estos corpúsculos forman grandes agregados que luego sufren rápida desintegración. En la opinión del autor brasileño mencionado, la kinas iniciadora de las reacciones provendría de la desintegración de las plaquetas. En este cuerpo de doctrinas, habría factores, como la antifibrinolisisina de Ungar, que tenderían a bloquear la acción de la proteasa activada. Entre los agentes señalados como potenciadores de la acción antifibrinolítica, Ungar ha extraído una sustancia del bazo y la ha bautizado con el nombre de Esplenina A. En una serie de experimentos (21, 22) pudimos estudiar la acción de la Esplenina A sobre el efecto hipotensivo del histamino-liberador Me4DA10 (dichlorhidrato de 1-10-bi-di-metil diamino decano). En gatos, la administración endovenosa de 125 Unidades Arthus de Esplenina A no alteró, de inmediato, la acción depresora del Me4DA10 (2,3 mg/Kg). Sin embargo, al cabo de 45 minutos, las repuestas a este liberador comenzaron a decrecer y fueron completamente abolidas a los 100 minutos. Más tarde, la droga recuperó su efecto hipotensor y a las dos horas

exhibía su potencia inicial. Una dosis adicional de 375 Unidades de Esplenina A, inyectada en este momento, redujo nuevamente la acción del Me4-DA10. Esta vez, después de un tiempo de latencia menor (50 min). En la figura 1,

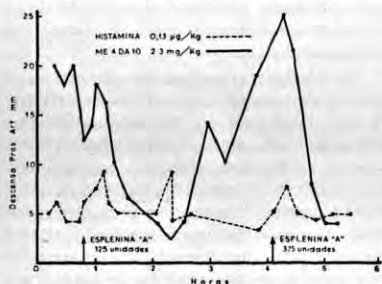


Fig. 1.—Acción de la esplenina A sobre el efecto hipotensor del ME4DA10 (Diclorhidrato de 1-10-bis-dimetil-diamino decano).—Animal de experimentación: gato.

que muestra este efecto de la Esplenina A, el descenso de la presión arterial ocasionado por las inyecciones de histamina y de Me4-DA10 está expresado en términos de milímetros con respecto al nivel previo a cada inyección. En estos experimentos, no observamos ninguna modificación del efecto hipotensor de la histamina (fig. 2). Por igual período fue registrada la presión arterial en varios gatos controles.

La posibilidad de que una lecitinasas tisular, semejante a la que se encuentra en el veneno de abejas y de algunas serpientes, pudiese ser activada en los procesos anafilácticos, es otra contingencia que aún no ha sido descartada.

V. LIBERADORES DE HISTAMINA

Con su extenso estudio sobre las propiedades farmacológicas de ciertas bases orgánicas, MacIntosh y Paton (36, 37) abrieron un nuevo campo en la investigación de los fenómenos alérgicos. Estos autores demostraron que agentes químicos relativamente simples, muchos de ellos diaminas, mono- y diamidinas, eran capaces de liberar histamina al ser inyectados al animal vivo. Esta descarga histaminica era acompañada de la aparición de síntomas semejantes a los observados durante el shock anafiláctico. En los últimos años, se ha comprobado que muchísimas sustancias tienen la propiedad de liberar histamina. La lista incluye el compuesto 48/80 (producto de condensación del *p*-metoxi-fenil-etil-metilamina), el cual es el más potente de los histamino-liberadores conocidos hasta el momento (2, 15, 44, 41).

Entre las características de los liberadores de histamina señalamos las siguientes:

- Muestras de sangre recogidas en los momentos inmediatos a la inyección en-

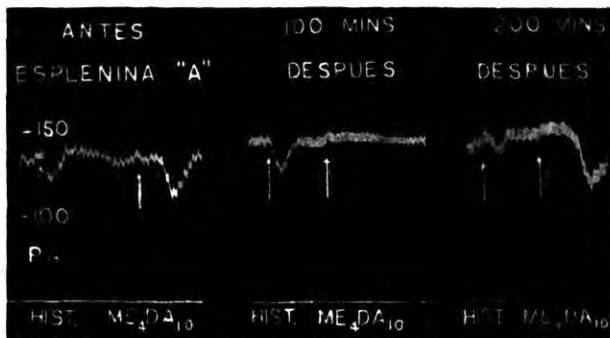


Fig. 2.—Registro de la presión arterial en el gato. El efecto hipotensor de la histamina persistió durante todo el experimento, en tanto que el del ME4DA10 desapareció a los 100 min y reapareció hora y media después.

En las condiciones experimentales señaladas por Ungar (71), la antifibrinolisis tarda de 20 a 30 minutos para provocar una completa inhibición de la fibrinolisis. Esta última observación tal vez explique el efecto tan lento obtenido en nuestros ensayos con la Esplenina A.

dovenosa de estos compuestos revelan un aumento marcado de histamina en el plasma. En la figura 3 damos cuenta de nuestros resultados en un experimento en el que empleamos el Me4DA8 como histamino-liberador.

- b) La caída de la presión arterial consecutiva a la inyección de estos compuestos se



Fig. 3.—Histamina en el plasma (gato). Variaciones ocasionadas por la inyección endovenosa de ME4DA8 (Diclorhidrato de 1-10-bi-di-metil-diamino octano).—A, Plasma antes de la inyección de ME4DA8; B, Plasma 1 min después de la inyección de ME4DA8 (2,2 mg/Kg); C, Plasma 30 min después de la inyección de ME4DA8; D, Histamina; E, Plasma 1 min después de la inyección de ME4DA8 + Neoanergan 1×10^{-9} ; F, Histamina + Neoanergan 1×10^{-9} .

asemeja mucho a la que también producen pequeñas cantidades de histamina, pero en tanto que con esta última el efecto hipotensivo aparece a los 5 ó 6 segundos, con los liberadores la caída de la presión no es evidente sino a los 25 ó 30 segundos después de la inyección. De nuestros experimentos con los histamino-liberadores DA10, Me2DA10 y Me4DA10 tomamos las gráficas insertas en la figura 4 en la cual puede observarse el característico periodo de latencia.

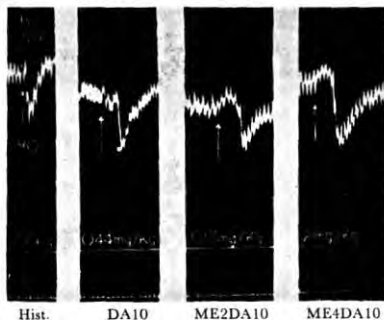


Fig. 4.—Presión arterial (gato). Periodo de latencia en la acción hipotensiva desencadenada por: DA10 (Diclorhidrato de 1-10-diamino decano), ME2DA10 (Diclorhidrato de 1-10-bi-mono-metil-diamino decano), ME4DA10 (Diclorhidrato de 1-10-bi-dimetil-diamino decano).

- c) Los antihistamínicos son capaces de reducir los efectos hipotensivos provocados por dosis moderadas de estas sustancias. Usando el Neoanergan, obtuvimos la reducción del efecto depresor provoca-

do por el Me4DA10, administrado a una dosis de 4 mg/Kg (fig. 5).

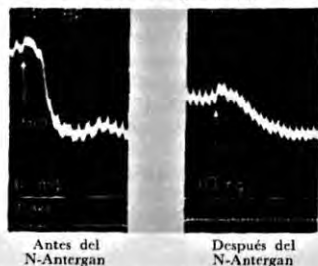


Fig. 5.—Modificación del efecto hipotensivo del ME4DA10 (4 mg/Kg) por el Neoanergan (0,3 mg/Kg). En el gato.

- d) En el perro, la inyección endovenosa de estos compuestos va seguida de un aumento marcado de heparina en el plasma. En la gráfica 6 resumimos las variaciones de la metacromasia y del tiempo de coagulación observadas en un perro al que inyectáramos una cantidad de Me4DA8 equivalente a cuatro veces la dosis umbral (20).

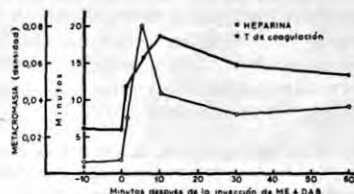


Fig. 6.—Variaciones del tiempo de coagulación y de la metacromasia del suero, en el perro, después de la inyección endovenosa de ME4DA8 (6,8 mg/Kg).

- e) MacIntosh y Paton comprobaron que la inyección de los histamino-liberadores va seguida de un aumento en la secreción de HCl en la mucosa gástrica (37).
f) La inyección intradérmica de estos compuestos ocasiona la característica pápula y edema que también se observa con la histamina (37).

Los liberadores de histamina son incluidos entre los agentes denominados anafilactoides, esto es, que son capaces de desencadenar una reacción alérgica desde la primera inyección. Clínicamente, el shock es en todo idéntico al shock péptico y con dosis altas el animal muere.

Mongar y Schild (40) llevaron a cabo, en los

acures, un estudio comparativo entre la acción de los histamino-liberadores y la acción del antígeno específico sobre tejidos sensibilizados. Entre los primeros fueron empleados la D-tubocurarina y el 48/80. Los resultados de estos experimentos revelan que el porcentaje de histamina desprendida por el antígeno y el liberador sintético acusan un estrecho paralelismo. Los autores antes mencionados se inclinan a pensar que, en la mayoría de los tejidos por ellos estudiados, ambos agentes —antígeno y liberador— actúan sobre la misma fracción de histamina celular.

Feldberg (16), comparando diferentes órganos, piel, músculos esqueléticos, pulmones, hígado, etc., notó que la histamina presente en esos tejidos no se comportaba de manera igual, cuando dichos órganos eran sometidos a la acción de los liberadores. La histamina cutánea y muscular es mucho más sensible, más fácil de desprender, que la de cualquier otro órgano (16). Pero, al propio tiempo, esta mayor o menor facilidad para desprenderse, varía de acuerdo con el tipo de liberador empleado. Otra vez, aquí, potencia del liberador y susceptibilidad celular se dan la mano en un fenómeno cuya intimidad todavía desconocemos. Da la impresión de que las células de los diferentes tejidos ofrecen una resistencia a su vez diferente a la acción de los liberadores.

VI. HEPARINO-AFINIDAD DE CIERTOS LIBERADORES DE HISTAMINA (73)

La observación original de MacIntosh y Paton (37), de que algunos histamino-liberadores forman complejos insolubles con la heparina, unida a la circunstancia de que la histamina tisular es desprendida por sustancias de estructura polipeptídica, nos indujo a investigar si otros compuestos, con heparino-afinidad, a) de estructura polipeptídica y b) sin tal estructura, eran asimismo capaces de desprender esta base de sus combinaciones tisulares (21).

Entre los compuestos del grupo a) ensayamos las protaminas: salmina y clupeína y la polilisina sintética de Stahmann (67, 61). Este último es un polipeptido de unas 15 unidades por mole. El azul de toluidina, cuya afinidad por la heparina es bien conocida, fué escogido como representante del grupo b).

En la Tabla I están resumidos los resultados que obtuvimos introduciendo las protaminas y la polilisina en la circulación de animales intactos. En la mayoría de los casos, el shock consecutivo a la inyección fué acompañado de

TABLA I
VALORES DE HISTAMINA EN EL PLASMA CONSECUTIVOS A LA ADMINISTRACION ENDOVENOSA DE POLILISINA Y PROTAMINAS*

Núm. de experimentos	Dosis (mg/Kg)	Animal	Resultados positivos	Histamina plasmática 1 minuto desp. inyección (µg/cm ³)
Polilisina (3).	3,7	Perro	3	0,03
	3,7	Gato		0,08
	10,0	Gato		0,065
Clupeína (10)	30,0	Perro	4	0,9
	30,0	Perro		0,05
	30,0	Gato		0,01
	40,0	Gato		0,03**
Salmina (8).	30,0	Gato	4	0,06
	30,0	Gato		0,02
	50,0	Gato		0,06
	100,0	Gato		0,012**

*Todas las muestras de plasma tomadas antes de la inyección contenían menos de 0,005 µg/cm³

**Murieron a los 10 minutos de inyectados.

ascensos poco marcados, e inconstantes, de la histamina plasmática. Las inyecciones endovenosas de azul de toluidina no produjeron variación apreciable de la histaminemia, y sólo en un caso, cuando introdujimos este colorante en el tronco de la vena porta (20 mg/Kg a una conc. de 30 mg/cm³), pudimos observar un ascenso de la histamina en el plasma. En este experimento el valor de la histamina plasmática fué menos de 0,005 µg/cm³ antes de la inyección; 45 y 75 seg después de la administración intraportal los valores ascendieron a 0,05 µg/cm³ y a 0,02 µg/cm³, respectivamente.

En contraste con la escasa potencia que exhiben estos compuestos cuando son administrados por vía venosa, los experimentos que realizáramos con partículas de hígado y piel de gato perfundida nos pusieron en evidencia que las protaminas, la polilisina y el azul de toluidina son, en estas condiciones, poderosos histamino-liberadores. La suspensión de partículas hepáticas usada en estos experimentos fué preparada de acuerdo con la técnica de A. L. Grossberg (26) modificando el método original de Trethewie (68). La perfusión de pieles de gatos la realizamos siguiendo las pautas originales de Feldberg y Paton (15).

En la figura 7 damos los resultados de uno de nuestros experimentos perfundiendo piel de gato con 100 mg de clupeína, a una concentración de 20 mg/cm³. En esta ocasión, el despen-

diminuto histamínico alcanzó la cifra de 61 μg , en menos de 40 min.

Desprendimiento histamínico en piel de gato perfundida.

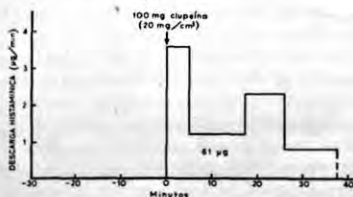


Fig. 7.—En el período comprendido entre -30 y 0 fueron colectadas las muestras control. Perfusión con Ringer.

En un experimento similar, realizado con azul de toluidina (fig. 8), 4 mg de este colorante descargaron 28 μg de histamina en los primeros 100 min después de la inyección.

Descarga histamínica perfusión de piel (gato).

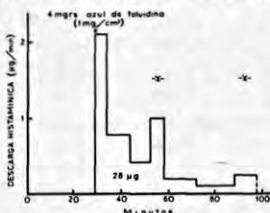


Fig. 8.—Perfusión con Ringer. En los períodos marcados -X- la presión del líquido de perfusión fué ascendente, de 60-70 mm Hg a 120-130 mm Hg.

La figura 9 señala las concentraciones de clupeína, salmina y DA10 que liberan la casi totalidad de la histamina presente en nuestra

Fragmentos celulares de hígado (37°).

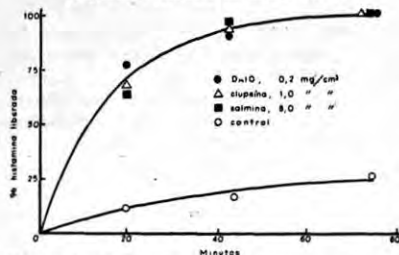


Fig. 9.—Estudio comparativo de las concentraciones de DA10, clupeína y salmina requeridas para provocar igual desprendimiento histamínico de la suspensión de partículas hepáticas (perro).

preparación de partículas hepáticas. En estos experimentos los fragmentos celulares fueron incubados a 37° con cada uno de los liberadores.

El desprendimiento fué casi completo al final de la primera hora.

Tanto las protaminas como la polilisina son sustancias poco difusibles y, además, tienen la propiedad de combinarse con las proteínas plasmáticas en un pH neutro. En experimentos de diálisis, A. L. Grossberg (26) pudo comprobar que el azul de toluidina se combina fuertemente con los corpúsculos sanguíneos, aun cuando débilmente con las proteínas del plasma. Estas circunstancias contribuyen a impedir el acceso de los compuestos a las estructuras celulares donde se encuentra la histamina y explican, de por sí, el escaso poder histamino-liberador de los mismos cuando son introducidos directamente en la circulación.

La propiedad de las protaminas, polilisina y azul de toluidina, de combinarse con la heparina, es también característica de otros liberadores de histamina. Hemos podido observar que, en determinadas concentraciones, los liberadores DA10, propamidina y 48/80 forman complejos insolubles, "in vitro", con la heparina comercial. Esta heparino-afinidad de los histamino-liberadores cobra particular interés en vista de los trabajos de Riley y West (48, 49, 50, 50a), quienes han aportado pruebas de la existencia de histamina y heparina en las células cebadas del tejido conectivo. Por su parte, Graham, Lowry y colaboradores (25), confirmando estos resultados, encuentran asimismo que los tejidos con elevada población de células cebadas acusan alta concentración de histamina.

Al correlacionar circunstancias, tal vez sea oportuno recordar que la histamina y la heparina son liberadas en el perro durante el shock anafiláctico, el shock peptónico y durante el inducido por los histamino-liberadores. La suma de tantas coincidencias, deja cabida a toda clase de suposiciones. Entre otras, nos atrae la hipótesis de que la heparino-afinidad de los liberadores de histamina, sea, de por sí, factor suficiente para operar el desprendimiento de esta base orgánica de sus combinaciones tisulares. Para poder afirmar que los hechos ocurren efectivamente de este modo habría que demostrar:

- Que el histamino-liberador, o el producto de la reacción antígeno-anticuerpo, al ser atraídos por la heparina al interior de las estructuras celulares, provocarían cambios en la permeabilidad de las membranas vivientes.
- Que este proceso lítico, tensioactivo, o simplemente de inter-fase, fuese factor suficiente para dejar escapar la histamina.

mina de la misma estructura celular en la que se encuentra incluida la heparina. En publicación reciente, Mota y Beraldo (42) señalan que la fracción mitocondrial, de tejido hepático canino, es rica en gránulos de células cebadas y que estos gránulos liberan histamina en presencia del compuesto 48/80. Riley (50) ha podido observar la penetración de estilbamina, liberador fluorescente, en el citoplasma de las células cebadas. Los gránulos de ellas muestran, además, la típica metacromasia característica de la heparina (72, 8).

- c) Que la forma en que se encuentra combinada la histamina celular sea de tal naturaleza que permita el desprendimiento histamínico por medios puramente físicos. En unión de A. L. Grossberg (27, 28) hemos dirigido nuestras investigaciones hacia este campo. En el capítulo que sigue informamos sobre ello.

VII. HISTAMINA CELULAR (73)

Hasta el presente se ha venido sosteniendo que la histamina, en las células, se encuentra en forma *libre* y en forma *combinada*. La primera sería fácilmente liberada con cualquier agente que alterase la permeabilidad de las membranas. El desprendimiento de la segunda requeriría de procesos enzimáticos capaces de desintegrar el compuesto, del cual la histamina es uno de los constituyentes. La circunstancia de que la tripsina (51a) y la papaina (51b) liberan histamina, unida a la observación de que una enzima del tipo de las proteasas (70) es activada durante el shock peptónico, o anafilático, ha llevado a suponer que la acción digestiva de una enzima proteolítica es indispensable para separar la histamina de su substrato celular. En el terreno de la hipótesis, se presume que la histamina *combinada* está unida o intercalada, en las cadenas pépticas de las estructuras protídicas. Hasta se asoma la posibilidad de que el grupo amínico de la histamina esté unido al grupo carboxílico de los aminoácidos básicos lisina y arginina (51, 52). Tal hipótesis se apoya en los trabajos de Bergmann (5, 30), quien señala que la acción desmoltica de la tripsina se ejerce, precisamente, sobre los eslabones que juntan estos dos ácidos amínicos.

Trabajando con la suspensión de partículas hepáticas del perro (26), hemos podido estudiar ciertas condiciones y agentes capaces de despen-

der la histamina de estos fragmentos celulares. La suspensión es centrifugada en frío, a 5 000 g por 30 min. Las partículas son luego lavadas dos veces y suspendidas nuevamente en Tyrode, o en solución isotónica 0,32 M de sacarosa. En estas preparaciones de fragmentos celulares, la fracción no sedimentable de histamina representa del 5 al 10% de la cantidad total de histamina presente en la suspensión. El resto, o sea la fracción sedimentable, es de suponer que se halle en forma *combinada*. Cabe ahora la pregunta ¿en qué forma se encuentra combinada esta fracción?

Incubando la suspensión a 37° observamos una espontánea liberación. Esta, sin embargo, es lenta y en 1 hora no alcanza a más del 20% de la forma *combinada*. En cambio, añadiendo histamino-liberadores del tipo del DA10, propamidina y el 48/80, en concentraciones de 10-200 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$, la liberación se acelera notablemente. Por ejemplo, la adición de 10 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ de 48/80 desprende la totalidad de la histamina en una hora de incubación a 37° en pH 8.

La adición de 2 a 4 volúmenes de agua destilada a nuestra suspensión de partículas libera inmediatamente la totalidad de histamina existente en dicha preparación. Este rápido desprendimiento ocurre aún a 0°. Encontramos, asimismo, que la histamina es totalmente desprendida cuando tratamos la suspensión con 90% de acetona, en frío. La liberación es completa aun en presencia del inhibidor de tripsina extraído de la soja. Hicimos esto para descartar la posibilidad de una intervención enzimática, en alguna de las fases del desprendimiento. Comprobamos, de igual modo, que la congelación por brusco enfriamiento, seguida de retorno al estado líquido, es un procedimiento físico suficiente para liberar la totalidad de histamina de nuestras preparaciones. Por último, hemos encontrado que la adición de sustancias tonomeióticas, como la saponina y las sales biliares, en concentraciones de 5-200 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ también desprende, rápida y completamente, la histamina de las partículas de hígado. Iguales resultados obtuvimos al tratar, con 2 a 4 volúmenes de agua destilada, una suspensión de partículas preparadas con tejido pulmonar de perro. Es más, el fino y prolongado triturado en frío, del tejido hepático canino, es otro procedimiento capaz de desprender el 100% de la histamina.

Los resultados de estos experimentos nos inclinan a pensar que la llamada fracción *combinada* de histamina, no está unida de modo tan firme a algún substrato celular; mucho menos

que esté intercalada en alguno de los eslabones pépticos de las moléculas protídicas. Todo nos lleva a suponer que, en el caso de los tejidos estudiados por nosotros, no existen enlaces químicos primarios uniendo la histamina a otro componente celular. Hagen (29), por otra parte, trabajando con preparaciones homogéneas de hígado, suspendidas en soluciones isotónicas de sacarosa, encuentra que la simple dilución con agua destilada es suficiente para separar la totalidad de la histamina. Parece, pues, bastante probable que esta histamina tisular se encuentre más bien en forma difusible, incluida, tal vez, en alguna estructura celular. En apoyo de esta suposición es conveniente recordar que Copenhaver (9) haciendo separaciones por centrifugación diferencial encuentra que la fracción mitocondrial es la que exhibe mayor concentración histamínica, entre todos los fragmentos celulares. Mota y Beraldo (42) han podido comprobar que, precisamente, en esta fracción llamada mitocondrial, es donde se depositan los gránulos de las células cebadas en el curso de la centrifugación diferencial. Correlacionando todas estas evidencias, bien podríamos aceptar que en la serie de reacciones que conducen a la liberación de histamina, el último paso consistiría en un cambio de la interfase gránulo-citoplasma, o mitocondria-citoplasma. Y no se necesitaría de nada más para que la histamina se difundiera al exterior de la célula.

Al postular tales ideas no pretendemos negar que alguna enzima sea activada en el curso de la liberación de histamina. El aspecto a precisar, en todo caso, es el momento o etapa en que esta enzima interviene. Porque, si nos resulta difícil creer que la diastasa sea el agente directo, inmediato, de la liberación.

SUMARIO

1. Se ha intentado una revisión de los mediadores químicos de la reacción alérgica. Los investigadores en el campo de la alergia pueden ser divididos en dos grupos: quienes encuentran básicas diferencias entre la alergia humana y la anafilaxia experimental, y quienes hallan unidad esencial en ambos tipos de fenómenos. En el presente trabajo, se sostiene el punto de vista de que la anafilaxia y la alergia son procesos que envuelven iguales mecanismos celulares. Las diferencias observadas se deben, las más de las veces, a variaciones en los métodos experimentales empleados y no a distinciones básicas existentes entre ambos procesos.

2. Se ha dado relación de los distintos compuestos aislados en el curso de la reacción anafiláctica, analizando la posible correlación entre las propiedades farmacológicas de estos compuestos y los síntomas del shock anafiláctico.

3. Se ha considerado el papel de la anafilatoxina, la lisolecitina, la serotonina y los polipéptidos básicos como factores endógenos incriminables en la histamino-liberación.

4. Se han analizado algunos trabajos tendientes a demostrar la participación de enzimas en los procesos anafilácticos y alérgicos.

5. Se han descrito las propiedades generales de los liberadores de histamina.

6. Se han descrito experimentos demostrando que sustancias con heparino-afinidad, tales como las protaminas, la polilisina sintética y el azul de toluidina son, al propio tiempo, histamino-liberadores. Se ha correlacionado esta heparino-afinidad con los mecanismos mediante los cuales se desprende la histamina de las células.

7. Han sido descritos algunos experimentos en los que el agua destilada, la acetona y ciertas sustancias tensioactivas, como la saponina y las sales biliares, han sido capaces de desprender la totalidad de la histamina existente en partículas de hígado y pulmón. Los resultados de estos experimentos nos inclinan a pensar que la llamada fracción combinada de histamina no está unida por enlaces químicos primarios a otro componente tisular. Presumimos más bien que se encuentre en forma difusible, incluida en gránulos o estructuras mitocondriales.

SUMMARY

1. A review of the chemical mediators of the allergic reaction has been attempted. Workers on allergy may be divided into two groups; those who emphasize the differences between human allergy and experimental anaphylaxis, and those who stress the essential unity of these phenomena. In this paper, the view is held that anaphylaxis and allergy are processes involving the same cellular mechanisms, and that the differences between them may often be due to variations in experimental methods, rather than to fundamental distinctions.

2. A comprehensive account of the different compounds isolated in the anaphylactic reaction is given; an analysis is presented of the possible correlation between the pharmacological pro-

perties of these compounds and the symptoms of the anaphylactic shock.

3. Anaphylotoxin, lysolecithin, serotonin and basic polypeptides are discussed as possible endogenous factors in the course of histamine liberation.

4. Findings regarding the participation of activated enzymes are analysed.

5. The general properties of the chemical histamine liberators are described.

6. Experiments on the histamine releasing action of some heparin combining substances, such as protamines, polylysine and toluidine blue are described. This heparin affinity of certain liberators is discussed in connection with the mechanisms of histamine release.

7. Experiments are described in which distilled water, acetone and lytic substances such as saponin and bile salts released all of the histamine present in liver and lung particle preparations. It is suggested that histamine is not bound to a tissue component by a primary chemical bond but is most likely enclosed in a diffusible form within granules or mitochondrion-like structures.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASHWIN, J. G. y H. GARCÍA-ARROCHA, *Proc. Canad. Physiol. Soc. Quebec*, 1952.
2. BALZELY, BUCK, DE BEER y WEBB, *J. Am. Chem. Soc.*, LXXI: 1301, 1949.
3. BARTOSCH, R., W. FELDBERG y E. NAGEL, *Pflugers Arch.*, CCXXX: 129, 1932.
4. BERALDO, W. T., *Am. J. Physiol.*, CLXIII: 283, 1950.
5. BERGMANN, M., J. S. FRUTON y H. POLLOK, *Science*, LXXXV: 410, 1937.
6. BORDET, J., *Compt. rend. Soc. Biol.*, LXXIV: 877, 1913.
7. CODE, C. F., *Am. J. Physiol.*, CXXVII: 78, 1939.
8. COMPTON, A. S., *Am. J. Anat.*, XCI: 301, 1952.
9. COPENHAVER JR., J. H., M. NAGLER y A. GOTH, *J. Pharmacol. Exp. Therap.*, CIX: 401, 1953.
10. DALE, H. H. y P. P. LAIDLAW, *J. Physiol.*, XLI: 318, 1910-1911.
11. DALE, H. H. y C. H. KELLAWAY, *Phil. Trans. Roy. Soc.*, B, CCXI: 273, 1922.
12. DRAGSTEDT, C. A. y GEBAUER-FUELNEGG, *Am. J. Physiol.*, CII: 512, 1932.
13. FELDBERG, W. y C. H. KELLAWAY, *J. Physiol.*, XCIV: 187, 1938.
14. FELDBERG, W., H. F. HOLDEN y C. H. KELLAWAY, *J. Physiol.*, XCIV: 232, 1938.
15. FELDBERG, W. y W. D. M. PATON, *J. Physiol.*, CXIV: 490, 1951.
16. FELDBERG, W., *J. Pharm. and Pharmacol.*, VI: 281, 1954.
17. FELDBERG, W. y TON, *J. Physiol.*, CXIX: 352, 1953.
18. FRIEDBERGER, E., *Ztschr. f. Immunitätsforsch.*, II: 208, 1909.
19. GADDUM, J. H., C. O. HEBB, A. SILVER y A. A. B. SWAN, *Quart. J. Exp. Physiol.*, XXXVIII: 255, 1953.
20. GARCÍA-ARROCHA, H. y J. G. ASHWIN, *Acta Cient. Venezol.*, III: 210, 1952.
21. GARCÍA-ARROCHA, H., J. G. ASHWIN y A. L. GROSSBERG, *Proc. XIX Intern. Physiol. Congress. Montreal*, 1953.
22. GARCÍA-ARROCHA, H. y J. G. ASHWIN, *Acta Cient. Venezol.*, IV: 208, 1953.
23. GEBAUER-FUELNEGG, E. y C. A. DRAGSTEDT, *Am. J. Physiol.*, CII: 520, 1932.
24. GEBAUER-FUELNEGG, E., C. A. DRAGSTEDT y R. B. MULLENIX, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, XXIX: 1084, 1932.
25. GRAHAM, H. T., O. H. LOWRY, N. WAHL y M. K. PRIEBAT, *Proc. XIX Intern. Physiol. Congress. Montreal*, 1953.
26. GROSSBERG, A. L., *Studies on the Mechanism of Histamine Release*. Ph. D. Thesis. McGill Univ. Montreal, 1954.
27. GROSSBERG, A. L. y H. GARCÍA-ARROCHA, *Proc. Canad. Physiol. Soc.*, pág. 35, Toronto, 1954.
28. GROSSBERG, A. L. y H. GARCÍA-ARROCHA, *Science*, CXX: 762, 1954.
29. HAGEN, P., *Brit. J. Pharmacol.*, IX: 100, 1954.
30. HOFMANN, K. y M. BERGMANN, *J. Biol. Chem.*, CXXX: 81, 1939.
31. HUMPHREY, J. H. y R. JAKES, *J. Physiol.*, CXIX: 43P, 1953.
32. JOBLING, J. W. y W. F. PETERSEN, *J. Exp. Med.*, XX: 37, 1914.
33. KELLAWAY, C. H., *Brit. J. Exp. Path.*, XI: 72, 1930.
34. KELLAWAY, C. H. y E. R. TRETHWIE, *Quart. J. Exp. Physiol.*, XXX: 121, 1940.
35. KOPACZEWSKI, W. y S. MUTTERMILCH, *Compt. rend. Soc. de Biol.*, LXXVII: 392, 1914.
36. MACINTOSH, F. C. y W. D. M. PATON, *Proc. XVII Intern. Physiol. Congress. Oxford*, 1947.
37. MACINTOSH, F. C. y W. D. M. PATON, *J. Physiol.*, CIX: 190, 1949.
38. MANWARING, W. H., V. M. HOSEPIAN, J. R. ENRIGHT y D. F. PORTER, *J. Immunol.*, X: 567, 1925.
39. MANWARING, W. H., V. M. HOSEPIAN, F. J. O'NEILL y H. B. MOV, *J. Immunol.*, X: 575, 1925.
40. MONGAR, J. L. y H. O. SCHILD, *J. Physiol.*, CXVIII: 461, 1952.

41. MONGAR, J. L. y H. O. SCHILD, *Brit. J. Pharmacol.*, VIII: 103, 1953.
42. MOTA, I., W. T. BERALDO, A. G. FERRI, L. C. U. JUNQUEIRA, *Nature*, CLXXIV: 698, 1954.
43. NATHAN, E., *Zeitschr. f. Immunitätsforsch.*, XXIII: 204, 1915.
44. PATON, W. D. M., *Brit. J. Pharmacol.*, VI: 499, 1951.
45. PRADO, E., W. T. BERALDO y M. ROCHA E SILVA, *Arch. Biochem.*, XXVII: 2, 1950.
46. RAPPORT, M. M., A. A. GREEN e I. H. PAGE, *J. Biol. Chem.*, CLXXVI: 1243, 1948.
47. RAPPORT, M. M., *J. Biol. Chem.*, CLXXX: 961, 1949.
48. RILEY, J. F. y G. B. WEST, *J. Physiol.*, CXX: 528, 1953.
49. RILEY, J. F., *J. Path. and Bact.*, LXV: 461, 1953.
50. RILEY, J. F., *J. Path. and Bact.*, LXV: 471, 1953.
- 50a. RILEY, J. F., R. CASS, G. B. WEST, K. W. HEAD y S. W. STROUD, *Nature*, CLXXIV: 318, 1954.
51. ROCHA E SILVA, M., *J. Pharmacol. Exp. Therap.*, LXXVII: 198, 1943.
- 51a. ROCHA E SILVA, M., *Compt. rend. Soc. de Biol.*, CXXX: 186, 1939.
- 51b. ROCHA E SILVA, M. y S. ANDRADE, *J. Biol. Chem.*, CXLIX: 9, 1943.
52. ROCHA E SILVA, M., *J. Allergy*, XV: 399, 1944.
53. ROCHA E SILVA, M., *Histamina e Anafilaxia* São Paulo, 1946.
54. ROCHA E SILVA, M., W. T. BERALDO y G. ROSENFIELD, *Am. J. Physiol.*, CLVI: 261, 1949.
55. ROCHA E SILVA, M., *Ann. N. Y. Acad. Sc.*, L: 1045, 1950.
56. ROCHA E SILVA, M., M. ARONSON y O. BIER, *Nature*, CLVIII: 465, 1951.
57. ROCHA E SILVA, M., *Brit. Med. J.*, págs. 779-784, 1952.
58. ROCHA E SILVA, M., *Reações Inesperadas em Farmacologia* São Paulo, 1952.
59. ROCHA E SILVA, M., *Acta Physiol. Latinam.*, II: 238, 1952.
60. ROCHA E SILVA, M., J. R. VALLE y Z. P. PICARELLI, *Brit. J. Pharmacol.*, VIII: 366, 1953.
61. RUBINI, J. R., R. R. BECKER y M. A. STAHMANN, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, LXXXII: 231, 1953.
62. SCHILD, H. O., *J. Physiol.*, LXXXVI: 50P, 51P, 1936.
63. SCHILD, H. O., *J. Physiol.*, XCV: 393, 1939.
64. SCHILD, H. O., D. F. HAWKINS, J. L. MONGAR y HERXHEIMER, *The Lancet*, CCLXI: 376, 1951.
65. SMITH, A. N. y W. FELDBERG, *Brit. J. Pharmacol.*, VIII: 406, 1953.
66. SMITH, A. N., *J. Physiol.*, CXXIII: 71P, 1954.
67. STAHMANN, M. A., L. H. GRAF, E. L. PATTERSON, *J. Biol. Chem.*, CLXXXIX: 45, 1951.
68. TRETHEWIE, E. R., *Austral. J. Exp. Biol. Med. Sc.*, XVI: 224, 1938.
69. UNGAR, G. y J. L. PARROT, *Compt. rend. Soc. Biol.*, CXXIII: 676, 1936.
70. UNGAR, G., *The Lancet*, pág. 708, 1947.
71. UNGAR, G., *Intern. Arch. Allergy and Applied Immunol.*, IV: 258, 1953.
72. ZOLLINGER, H. U., *Experientia*, VI: 384, 1950.
73. Las investigaciones descritas en esta sección han sido llevadas a cabo con la ayuda de fondos provenientes de la "Division of Medical Research" del "National Research Council of Canada".

Comunicaciones originales

INCREMENTO DEL CONTENIDO DE NIA-CINA (VITAMINA ANTIPELAGROSA) DURANTE LA TORREFACCION DEL CAFE Y SU SIGNIFICADO EN EL APOORTE DE ESTA VITAMINA A LA DIETA

De acuerdo con los datos de las encuestas de alimentación que se han llevado a cabo, la dieta de algunos núcleos de población de nuestro país presenta, entre otras, una marcada deficiencia en el aporte de ácido nicotínico (1, 2). Aunque no se cuenta con datos exactos, puede considerarse que estos tipos de dieta son comunes a un gran porcentaje de la población económicamente débil en la República Mexicana, de donde resalta el especial interés que siempre se ha tenido en estudiar las posibles fuentes de ingestión de esta vitamina.

Desde hace algunos años se señaló un aumento en el contenido de ácido nicotínico en el café, durante el proceso de torrefacción o tostado (3, 7, 12), elevándose el contenido de la vitamina de 1,6 hasta 15,1 mg por 100 g en algunos casos. En dichos trabajos se emplearon para la cuantificación del ácido nicotínico el método de Wang y Kodicek (14), basado en la reacción de König entre compuestos con el núcleo de la piridina, y el bromuro de cianógeno, después de añadir una amina primaria (*p*-amino acetofenona). Este método químico no es considerado absolutamente específico, y aunque los autores antes mencionados no encontraron interferencia por la piridina presente en el café tostado (7), existe la posibilidad de que la haya habido por otros compuestos diferentes del ácido nicotínico y sin la actividad de éste como vitamina.

En vista de que en nuestro país un gran número de personas habitualmente consume la infusión del café tostado, que comúnmente se conoce como "café aguado", se creyó de interés investigar, por métodos microbiológicos, que son considerados más sensibles y específicos, si también se observaba un aumento apreciable del ácido nicotínico durante la torrefacción del grano, y si el grado de ésta condicionaba o no un mayor contenido de la vitamina. El método microbiológico empleado en este trabajo utiliza como germen de prueba a *Lactobacillus arabinosus*, cepa 17-5, que tiene la característica de que, al igual que la especie humana, es capaz de responder tanto a la nicotinamida como al ácido

libre (5), y de que la trigonelina (11), la metilnicotinamida y otros compuestos de estructura similar al ácido nicotínico pero sin actividad vitamínica (9), algunos presentes en el café, crudo o tostado, no estimulan su crecimiento. Los resultados obtenidos con este germen, coinciden en general con los encontrados en animales de laboratorio como sujetos experimentales (5), por lo que es de considerarse que el ácido nicotínico así cuantificado es activo para el organismo humano.

Ocho porciones de una muestra de café, de la variedad "caracolillo" cosechado en Teloloapan, Ver., se tostaron por separado en una sartén metálica, con agitación constante, hasta lograr en cada una de ellas el grado de torrefacción deseado, cuya intensidad se apreció a simple vista por el color del grano, desde un ámbar muy ligero hasta prácticamente negro en las porciones ya carbonizadas.

Tanto en la porción cruda como en las tostadas se determinó el ácido nicotínico por el método oficial de la Farmacopea Americana (13), previo tratamiento con H_2SO_4 1 N a 121° en autoclave, durante 30 min, con objeto de liberarlo a él o a su amida de sus formas conjugadas; este tratamiento transforma al mismo tiempo la amida en el ácido libre.

Los resultados obtenidos en las determinaciones se presentan en la Tabla I, en la que es

TABLA I
CONTENIDO DE ACIDO NICOTINICO EN CAFE CRUDO
Y TOSTADO

Grado de torrefacción *	Acido nicotínico (mg/100 g)
Café crudo.....	1,29
1.....	1,72
2.....	5,85
3.....	9,35
4.....	19,55
5.....	22,84
6.....	27,65
7.....	30,05
8.....	32,01

* Apreciado a simple vista por el color del grano ya tostado.

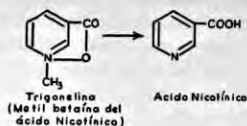
posible observar que al incrementar la intensidad de la torrefacción hubo un aumento notable en el contenido de ácido nicotínico, hasta

llegar a la cantidad considerable de 32,01 mg por 100 g, difícil de encontrar en otros productos alimenticios, con excepción de la levadura seca y del salvado de trigo.

Teniendo en cuenta que el producto que realmente se ingiere es una infusión de café al 5 ó 10%, se consideró interesante determinar el contenido de ácido nicotínico de ésta, para lo cual se preparó una infusión con 10 g de café tostado, marcado en la Tabla I con el número 7, y otra con 5 g del señalado como número 8, empleando en ambos casos 100 ml de agua y se determinó ácido nicotínico en ambas, siguiendo el método anteriormente mencionado. Las cantidades encontradas se consignan en la Tabla II, que corresponden a una extracción de 81% y 77% respectivamente, del ácido nicotínico original de la muestra, lo que indica que

lo, de donde se comprenderá la gran importancia que tiene el café en el aporte de esta vitamina a la dieta de dichas comunidades.

El origen del ácido nicotínico formado durante la torrefacción del café ha sido estudiado por Hughes y Smith (7), desde hace algunos años; estos autores consideran que se forma a partir de la trigonelina, metil-betaína del ácido nicotínico, presente en el café crudo en mayor cantidad que en el tostado (8). La similitud estructural entre los dos compuestos puede verse claramente en sus fórmulas



Si se considera que, de acuerdo con la hipótesis antes mencionada, se forma ácido nicotínico a partir de la trigonelina, es de suponerse que en el café tostado debe existir la vitamina casi en su totalidad, en forma libre y no integrando parte de la coenzima I ó II u otro conjugado como se encuentra más frecuentemente en la naturaleza. Por lo tanto, el valor de ácido nicotínico libre en el café tostado deberá ser prácticamente igual al obtenido después de hidrólisis con H_2SO_4 . En la Tabla II, puede verse que los valores de ácido nicotínico obtenidos con y sin hidrólisis son prácticamente los mismos, lo que puede indicar que el ácido nicotínico en el café tostado se encuentra como tal, o cuando menos en forma de un conjugado directamente utilizable por *Lactobacillus arabinosus*.

Algunas experiencias de los autores citados (7) señalan que es posible obtener ácido nicotínico por calentamiento de trigonelina pura, en tubo cerrado, a temperaturas desde 160 a 218°; siendo mayor la cantidad formada al aumentar la temperatura. Hay que hacer notar que las temperaturas empleadas para la torrefacción del café son de orden de los 200°. Estos mismos autores estudiaron la extracción del ácido nicotínico del café tostado durante la preparación de la infusión (7), encontrando resultados similares a los señalados en este trabajo.

En 1951 Moores y Grenniger (10), indicaron que las aparentes pérdidas de trigonelina consignadas por Hughes y Smith (8) podían ser condicionadas en parte por una falla en el método empleado por estos últimos investigadores, encontrando una baja de únicamente 15% de tri-

TABLA II

CONTENIDO DE ACIDO NICOTINICO EN INFUSIONES DE CAFE TOSTADO

Grado de torrefacción del café *	"Concentración" de la infusión	Acido nicotínico (mg/100 ml)
7.....	10%	2,42**
7.....	10%	2,35***
8.....	5%	1,23**

* Correspondiente al señalado en la Tabla I.

** Se empleó la hidrólisis con ácido sulfúrico en la determinación.

*** No se empleó la hidrólisis con ácido sulfúrico en la determinación.

la infusión de café es una fuente excelente de esta vitamina, ya que si se supone un consumo de medio litro del producto al 5% (que correspondería a dos tazas grandes o jarros de "café aguado") se tendría una ingestión de 6,15 mg de ácido nicotínico, es decir, cerca del 50% de la cantidad diaria recomendada por el Consejo Nacional de Investigación Norteamericano (6), para un individuo adulto de actividad media. Estos cálculos en realidad son conservadores, pues en algunas partes de la República frecuentemente se consumen cantidades mayores de medio litro de una infusión más concentrada.

Es interesante hacer notar que la dieta a base de maíz y frijol incluyendo chile, que es habitual en algunos núcleos de población de escasos recursos económicos, no cuentan con una fuente apreciable de ácido nicotínico, ya que el chile, que lo contiene en proporción relativamente alta (4), se consume en pequeñas cantidades aún por las personas habituadas a comer-

gonelina y haciendo la observación de que muy pequeña cantidad de ésta se había convertido en ácido nicotínico durante la torrefacción.

Sin embargo, pese a la discrepancia de los datos de ambos grupos de autores en lo que se refiere a la destrucción de la trigonelina, la cantidad de ácido nicotínico formado durante la torrefacción, 30,72 mg/100 g de café según los datos presentados en este trabajo, corresponde a la considerada por Hughes y Smith (7), encajando también dentro de lo que señalan Moores y Grenniger (*loc. cit.*), y, sobre todo, este aumento después del tostado ha sido señalado repetidamente, pues además de los datos de Hughes y Smith (7), quienes emplearon métodos químicos en sus trabajos, se había hecho notar hace algunos años por Cravioto empleando métodos microbiológicos (3).

Independientemente del origen del ácido nicotínico formado durante la torrefacción del café, es muy importante el hecho de que se encuentre presente, ya que significa un aporte considerable de la vitamina a la dieta, comparable al de los alimentos de origen animal, y algunos otros productos que rara vez son consumidos como alimento por muchos de los grupos de población de nuestro país.

SUMMARY

This work deals with the nicotinic acid content measured by microbiological method, in raw and roasted coffee grains.

The results obtained showed that the vitamin content is low in the raw grains (1.29 mg/100 g) and increases as the roasting of the grains augments. The amount of nicotinic acid found in the infusion was about 80% of that contained in the roasted grains.

Some considerations are made about the specificity of the microbiological method used and the importance of the beverage on account of its nicotinic acid content.

R. O. CRAVIOTO
J. GUZMÁN G.
M. L. SUÁREZ S.

Instituto Nacional de Nutriología,
Secretaría de Salubridad y Asistencia.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERSON, R. K., J. CALVO, G. SERRANO y G. C. PAYNE, *Am. J. Publ. Health*, XXXVI: 883, 1946.
2. CALVO DE LA TORRE, J. y G. SERRANO, *Nutriología* (Publicaciones del Instituto Nacional de Nutriología, México), I: 153, 1952.
3. CRAVIOTO, R. O., *Ciencia*, XI: 9, 1951.
4. CRAVIOTO, R. O., G. MASSIEU H. y J. GUZMÁN G., *Ciencia*, XI: 129, 1951.
5. ELVEHJEM, C. A. y L. J. TEPLY, *Chem. Rev.*, XXXIII: 185, 1943.
6. FOOD AND NUTRITION BOARD. 1948. National Research Council. Reprint and Circ. No. 115. Rev.
7. HUGHES, E. B. y R. F. SMITH, *J. Soc. Chem. Ind.*, LXV: 284, 1946.
8. HUGHES, E. B. y R. F. SMITH, *Ibid.*, LXVIII: 322, 1949.
9. KREHL, W. A., C. A. ELVEHJEM y F. M. STRONG, *J. Biol. Chem.*, CLVI: 13, 1944.
10. MOORES, R. G. y D. M. GRENNIGER, *Anal. Chem.*, XXIII: 327, 1951.
11. SNELL, E. E. y L. D. WRIGHT, *J. Biol. Chem.*, CXXXIX: 675, 1941.
12. TEPLY, L. J., W. A. KREHL, y C. A. ELVEHJEM, *Arch. Biochem.*, VI: 139, 1945.
13. U. S. PHARMACOPEIA XII, 1er., Suplemento, pág. 69, 1943.
14. WANG, Y. L. y E. KODICEK, *Biochem. J.*, XXXVII: 530, 1950.

"EL POZOL" FORMA INDIGENA DE CONSUMIR EL MAIZ EN EL SURESTE DE MEXICO Y SU APORTE DE NUTRIENTES A LA DIETA

¿Es realmente justificado el cambio en los hábitos alimenticios de algunas colectividades humanas? Para contestar esta pregunta es necesario estudiar los diversos factores que pueden intervenir.

Las normas dietéticas de grupos de población indígena generalmente han sido adoptadas por necesidades fisiológicas. Son el fruto de una gran experiencia acumulada durante siglos por millones de hombres. Tratar de modificar estas normas dietéticas, ya sea cambiándolas totalmente o substituyendo un alimento por otro, sin antes conocer perfectamente el papel que desempeña cada uno de ellos, lleva a veces a equivocaciones peligrosas, ya que la dieta propuesta puede no ser mejor que la original; a la que hay que considerar como una combinación de alimentos relacionados entre sí, en la cual un aumento o disminución del consumo de uno de ellos o la substitución por otro puede afectar el aprovechamiento de los demás.

El valor alimenticio de muchos de los alimentos indígenas es aún desconocido, por lo que es indispensable antes que nada investigar su verdadero valor nutritivo.

Es común el error de querer generalizar el mayor o menor valor alimenticio de un determinado producto, sin tomar en cuenta los cambios que sufre durante su elaboración. Ejemplo de esto son el trigo y el maíz. Las proteínas del primero son de mayor calidad que las del segundo, por lo que es frecuente encontrar quien afirme que el indígena estaría mejor alimentado con pan que con tortilla; sin embargo, la refinación, con eliminación de muchos de sus componentes y las altas temperaturas de cocción que sufre el trigo para ser transformado en pan, baja de tal manera la calidad de sus proteínas que resulta menor que las de la tortilla elaborada con maíz.

Los resultados consignados en el presente trabajo sobre el pozol —otra de las formas de consumir el maíz, típica del sureste de México, principalmente de Chiapas— muestran que al igual que la tortilla, el pozol es un acierto dietético de nuestras antiguas civilizaciones.

En la elaboración del pozol, se trata el maíz con agua de cal en caliente, como en el caso de la tortilla; cuando ya se desprende el "hollejo" o "cascarilla" se lava, frotándolo con las

manos; se pone nuevamente a cocimiento con agua hasta que reviente (florece); se muele, después de dejarlo enfriar, de manera que quede bastante grueso ("martajado"). Después se hacen unidades esféricas, "bolas", aproximadamente de 1 Kg, se envuelve en hojas de plátano y se dejan fermentar "espontáneamente" de 4 a 5 días.

Macroscópicamente es posible observar hongos en su superficie. Los cambios organolépticos son acidificación o "agriado" y un olor peculiar que recuerda al de ciertos quesos. El estudio de los microorganismos que se desarrollan durante la fermentación de la masa de pozol será objeto de un trabajo próximo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El pozol estudiado en este trabajo se preparó en Chiapas, de acuerdo con el procedimiento descrito, que es el normalmente empleado en esa región, y se remitió junto con una muestra del maíz con que se elaboró, al Instituto Nacional de Nutriología. Para el análisis bromatológico general y las determinaciones de vitaminas y minerales, se homogeneizó en una "licuadora" Waring y el maíz se molió en molino de martillos.

En muestras por duplicado se determinaron humedad, cenizas, nitrógeno, extracto etéreo, fibra cruda y calcio, de acuerdo con las técnicas de la A.O.A.C. (1); fósforo, colorimétricamente, por el método de Fiske y Subbarow (2); tiamina, según el procedimiento de Moyer y Tressler (3); riboflavina, de acuerdo con Andrews (4); y niacina por el método de la Farmacopea Americana (5).

Para la determinación de aminoácidos indispensables, se desengrasaron las muestras de maíz y pozol, previamente secado éste a temperatura ambiente y se hidrolizaron en tubo cerrado, en autoclave, a 121° durante 10 h, con solución 5N de NaOH en el caso del triptofano y con HCl al 20% para los demás aminoácidos.

Los hidrolizados se centrifugaron y se neutralizaron, llevándose a cabo la determinación de aminoácidos por el método microbiológico de Stokes *et al.* (6, 7), en el caso de arginina, histidina, lisina, leucina, isoleucina, treonina y valina; de Lyman *et al.* (8) para metionina y triptofano; y de Henderson y Snell (9) para fenilalanina, titulándose potenciométricamente el ácido producido.

Para determinar el valor biológico de las proteínas se emplearon ratas Wistar. El maíz y el pozol, previamente secado éste a temperatura ambiente, se molieron en un molino de martillos, y con cada uno de los alimentos se prepararon dietas isoproteicas (8% de proteínas), cuya composición se detalla en la Tabla I.

Las ratas empleadas se dividieron en 2 grupos de 5, que se mantuvieron durante siete semanas en jaulas individuales con piso de alambre galvanizado, suministrándoles agua y alimento "ad libitum" y pesándose tres veces por semana. El consumo de alimento se calculó

individualmente, por diferencia entre el alimento suministrado y el desperdiciado.

Tabla I
COMPOSICION DE LAS DIETAS* EMPLEADAS PARA LA DETERMINACION DE LA EFICIENCIA PROTEICA DEL POZOL Y EL MAIZ

Ingrediente	Dieta con pozol	Dieta con maíz
Pozol desecado, %	58,9	...
Maíz, %	...	86,0
Almidón, %	27,1	...
Manteca vegetal, %	10,0	10,0
Sales**, %	4,0	4,0

* Como suplemento vitamínico se administró a cada rata, cada tercer día, 2 gotas de los siguientes preparados:

VITAMINAS HIDROSOLUBLES EN 100 ML DE ALCOHOL DE 90°

Tiamina	40 mg
Riboflavina	50 mg
Pridoxina	40 mg
Niacina	200 mg
Pantotenato de calcio	200 mg
Inositol	1 500 mg
Cloruro de colina	15 000 mg

VITAMINAS LIPOSOLUBLES EN 100 ML DE ACEITE DE OLIVA

Vitamina A	120 000 U.I.
Vitamina D	12 000 U.I.
α Tocoferol	200 mg
Metil-naftoquinona	30 mg

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de cenizas, nitrógeno, proteínas (nitrógeno $\times$ 6,25), extracto etéreo, fibra cruda, calcio, fósforo, tiamina, riboflavina y niacina se expresan en la Tabla II, calculados sobre base seca, con objeto de facilitar la comparación. La humedad original del maíz y del pozol fueron 11,2% y 61,2% respectivamente.

Desde luego puede observarse que la elaboración del pozol condicionó, al menos en las muestras estudiadas en el presente trabajo, una disminución en el contenido de fibra cruda y tiamina. El hecho de que el porcentaje de fibra cruda sea menor en el pozol queda explicado con el procedimiento seguido para la elaboración de éste, ya que como se mencionó anteriormente, el "hollejo" del maíz es eliminado en los primeros pasos del proceso. La baja en el contenido de tiamina probablemente se deba tanto al "descascarillado" del maíz como a la destrucción durante el calentamiento con el agua

Tabla II
CONTENIDO DEL POZOL Y DEL MAIZ EN ALGUNOS NUTRIENTES
DATOS CALCULADOS SOBRE BASE SECA

	Maíz	Pozol
	g/100 g	g/100 g
Cenizas	1,69	1,65
Nitrógeno	1,68	2,43
Proteínas	10,50	15,18
Extracto etéreo	4,73	8,60
Fibra cruda	2,55	1,51
	mg/100 g	mg/100 g
Calcio	28	249
Fósforo	438	4,52
Tiamina	0,40	0,27
Riboflavina	0,15	0,78
Niacina	3,26	9,84

de cal; esta pérdida fue mayor que la dada para la tortilla por Cravioto *et al.* (10), tal vez debido a una acción más intensa del agua de cal en el interior del grano.

Los datos consignados por Jaffé (11), indican que el maíz pilado, que también se descascarilla, tiene un contenido en tiamina más bajo que el maíz original, pero no puede establecerse una comparación directa entre los resultados obtenidos por este investigador y los consignados en este trabajo, ya que en el maíz pilado se elimina el germen, que se conserva durante la preparación del pozol.

El alto contenido de calcio (925% del original) en el pozol es explicable, al igual que en la tortilla (10), por el tratamiento del maíz con agua de cal. Tapia *et al.* (12), han consignado que el calcio de la tortilla tiene una asimilabilidad excelente. Debido a la similitud entre la preparación de este alimento y el que nos ocupa, podemos pensar que la asimilabilidad del calcio en el pozol pueda ser del mismo orden.

El aumento de riboflavina, niacina y proteínas, puede explicarse por el desarrollo de microorganismos durante la elaboración del pozol, ya que, como dijimos anteriormente, antes de ser consumido, sufre, por decirlo así, un proceso de fermentación, durante el cual puede observarse, aún macroscópicamente, crecimiento de microorganismos.

Independientemente de la causa que haya motivado el aumento de riboflavina, niacina y proteínas, este hecho es de suma importancia para la alimentación de los grupos indígenas que consumen pozol, ya que de acuerdo con diversos estudios que se han llevado a cabo (13), la dieta de los núcleos de población de escasos

recursos económicos es, en general, deficiente en estos tres factores nutritivos.

En vista del aumento en el contenido de proteínas, se consideró conveniente el conocer su composición en aminoácidos indispensables, en comparación con las del maíz. Estos resultados se consignan en la Tabla III, en la cual

TABLA III

CONTENIDO DE AMINOACIDOS INDISPENSABLES DE LAS PROTEINAS DEL POZOL Y DEL MAÍZ EMPLEADO EN SU ELABORACION.—DATOS CALCULADOS EN GRAMOS/100 G DE PROTEINA (N x 6,25)

Aminoácido	Maíz	Pozol
Arginina.....	3,08	3,34
Histidina.....	2,54	2,07
Lisina.....	3,05	3,96
Leucina.....	12,95	10,02
Isoleucina.....	5,00	5,16
Treonina.....	5,05	5,69
Valina.....	4,51	4,53
Triptofano.....	0,46	0,71
Metionina.....	1,54	1,48
Fenilalanina.....	5,34	4,30

puede observarse que el porcentaje de triptofano y lisina en las proteínas del pozol fue apreciablemente mayor que las del maíz; sin embargo, en algunos otros aminoácidos está señalada una disminución; por tal motivo, se creyó necesario investigar si los cambios en el contenido de aminoácidos afectaban favorable o desfavorablemente la calidad de las proteínas, para lo cual se siguió tanto el criterio de Mitchell y Block (14), por comparación con el huevo completo, como la determinación de la eficiencia proteica medida por el método del crecimiento de la rata.

En la Tabla IV, se presenta la diferencia de composición en aminoácidos indispensables entre las proteínas del huevo completo y las del pozol y del maíz, expresándose en porcentajes, tomando como 100% los valores para el huevo completo.

En la Tabla V y en la gráfica I, se resumen los resultados de las experiencias de crecimiento en ratas.

El valor biológico de las proteínas del pozol y del maíz, determinado de acuerdo con la fórmula de Mitchell y Block (14), fue respectivamente 66,75 y 55,60. Estos resultados están acordes con la eficiencia proteica, expresada como aumento de peso de las ratas por gramo de proteína consumida, que fue 1,52 para el pozol y 1,05 para el maíz.

TABLA IV

PORCENTAJES DE DIFERENCIAS ENTRE EL CONTENIDO DE AMINOACIDOS INDISPENSABLES DE LAS PROTEINAS DEL HUEVO COMPLETO*, TOMADO COMO 100%, Y LAS DEL POZOL Y DEL MAÍZ

Aminoácido	Pozol	Maíz
	%	%
Leucina.....	-9,5	-14,2
Treonina.....	77,2	4,6
Histidina.....	13,5	-5,8
Fenilalanina.....	20,3	1,0
Isoleucina.....	21,4	25,4
Valina.....	36,2	63,8
Arginina.....	45,9	41,5
Lisina.....	46,5	58,3
Metionina.....	52,2	50,3
Triptofano.....	55,2	71,2
VALOR BIOLÓGICO**.....	66,75	55,60

* Los valores para el huevo completo son el promedio de 4 muestras analizadas en el Instituto Nacional de Nutriología.

** El valor biológico se calculó de acuerdo con la fórmula de Mitchell y Block (14), $Y = 102 - 0,634x$, en la que Y es el valor biológico y x el porcentaje de diferencia (tomando como 100% el valor del huevo) del aminoácido más deficiente.

TABLA V

RESULTADO DE LA DETERMINACION DE LA EFICIENCIA PROTEICA DEL POZOL Y DEL MAÍZ EMPLEADO EN SU ELABORACION

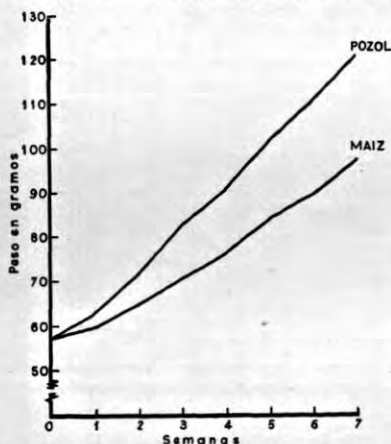
	Maíz	Pozol
Peso inicial, g.....	58,4 ± 1,34	59,2 ± 1,25
Peso final, g.....	97,1 ± 10,80	121,9 ± 7,64
Ganancia en peso, g..	38,7 ± 9,87	62,7 ± 5,41
Alimento consumido, g	437,1 ± 30,80	504,3 ± 23,8
Proteína consumida, g.	35,0 ± 2,44	40,3 ± 1,85
Eficiencia proteica*...	1,10 ± 0,227	1,56 ± 0,07

* Gramos de peso ganado por cada gramo de proteína consumida.

Los resultados que se han presentado hacen resaltar la necesidad de agotar los estudios acerca del valor nutritivo de alimentos típicos o habituales de ciertos grupos de población, principalmente indígenas, y no juzgarlos superficialmente, ya que ello puede dar lugar a interpretaciones erróneas acerca de la nutrición de tales individuos.

Como se mencionó previamente, no hay que subestimar la intuición, o mejor dicho experiencia, acumulada durante siglos por algunas comunidades, experiencia que les ha permitido un enriquecimiento, por decirlo así, "natural" de alguno de sus alimentos como el estudiado en

este trabajo, obteniendo, con los productos alimenticios a su alcance, algunos factores nutritivos.



Gráf. 1.—Curvas de crecimiento de ratas alimentadas con dietas isoproteicas (8% de proteínas) a base de pozol y de maíz.

vos en los que su dieta, de otra manera, podría ser deficiente.

SUMMARY

A comparative study has been made with corn and "pozol". "Pozol" is an indigenous form to eat corn.

In this study the moisture, ash, protein, ether extract, crude fiber, calcium, phosphorous, thiamine, riboflavin, niacin and essential amino acids contents were determined. Also the growth promoting protein efficiency in albino rats was measured.

The results showed that "pozol" has a higher content of protein, niacin and some other nutrients than corn. Also a better quality of proteins was found, measured by both the essential amino acids composition and the growth promoting efficiency of proteins.

Some considerations are made dealing with nutrition of indigenous groups that usually eat "pozol".

R. O. CRAVIOTO

O. Y. CRAVIOTO

G. MASSIEU H.

J. GUZMÁN G.

Instituto Nacional de Nutriología,
Secretaría de Salubridad y Asistencia.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. O. A. C. Official and Tentative Methods of Analysis, 5a ed., 1940.
2. FISKE, C. H. e Y. SUBBAROW, *J. Biol. Chem.*, XLVI: 375, 1925.
3. MOYER, J. C. y D. K. TRESSLER, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, XIV: 788, 1942.
4. ANDREWS, J. S., *Cereal Chem.*, XX: 3, 1943.
5. U. S. Pharmacopeia, 1er. Supl., XII: 69, 1943.
6. STOKES, J. L. y M. GUNNESS, *J. Biol. Chem.*, CLVII: 651, 1945.
7. STOKES, J. L., M. GUNNESS, L. M. BAYER y M. C. CADWELL, *J. Biol. Chem.*, CLX: 35, 1945.
8. LYMAN, C. M., O. MOSELEY, S. WOOD y S. HALL, *Arch. Biochem.*, X: 427, 1946.
9. HENDERSON, L. M. y E. E. SNELL, *J. Biol. Chem.*, CLXXII: 15, 1948.
10. CRAVIOTO, R. O., R. K. ANDERSON, E. E. LOCKHART, F. de P. MIRANDA y R. S. HARRIS, *Science*, XXVII: 91, 1945.
11. JAFFE, W., *Acta Cient. Venezolana*, I: 165, 1950.
12. TAPIA, M. A., R. O. CRAVIOTO y F. de M. FIGUEROA, *Ciencia*, IX: 297, 1949.
13. CRAVIOTO, R. O., G. MASSIEU H. y J. GUZMÁN, El problema de las proteínas en la dieta mexicana. Ponencia presentada en la Primera Reunión Continental para el Estudio de los Problemas de Nutrición y Crecimiento. México, 1954.
14. MITCHELL, H. H. y R. J. BLOCK, *J. Biol. Chem.*, CLXIII: 599, 1946.

SINTESIS DE HOMOLOGOS DEL CITRONELAL

Los aldehídos alifáticos de cadena normal con 9 a 12 átomos de carbono poseen olores agradables y son usados en la preparación de perfumes y sabores (1, 2). El citronelal es un aldehído de cadena ramificada con 10 carbonos, su olor es agradable, siendo componente principal de la citronela de Java (3). El homólogo con 9 carbonos ha sido sintetizado por Doeuvre (4) y Fester y Pucci (5), quienes usaron la 6-metil-hepten-5-ona-2 (II), que en las condiciones de la reacción de Darzens dió el aldehído deseado. Estos autores no registraron el olor del compuesto ni prepararon derivados. Los homólogos con 11 y 12 átomos de carbono no han sido registrados en la bibliografía. Por lo anterior se consideró interesante sintetizar los homólogos del citronelal con 9, 11 y 12 átomos de carbono. Para obtener el aldehído con 9 carbonos se degradó el citral (I) hirviéndolos a reflujo varias horas con una solución al 5% de carbonato de potasio anhidro y luego destilando por arrastre con vapor, modificando la técnica usual (6) se lograron rendimientos de 72-74% (56,2-63,2% sin considerar el citral recuperado). La degradación se repitió 5 veces usándose en las últimas cuatro el residuo de la destilación anterior como solución alcalina. La 6-metil-hepten-5-ona-2 (II) se identificó por su punto de ebullición, índice de refracción y el punto de fusión de su 2,4-dinitrofenilhidrazona. Siguiendo las técnicas generales de la reacción de Darzens (7) se hizo reaccionar la solución etérea de 6-metil-hepten-5-ona-2 (II) y cloroacetato de etilo,

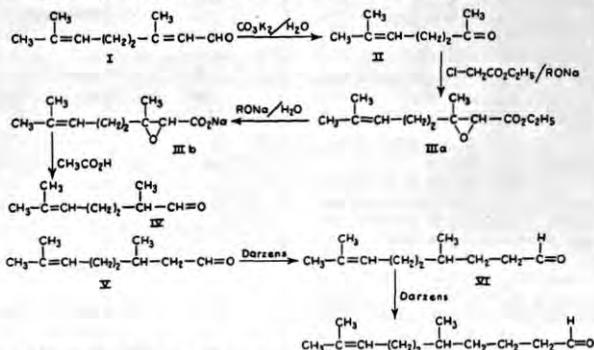
co diluido y el 2,6-dimetil-hepten-5-al (IV) se extrajo con éter y se purificó por destilación; el rendimiento fué de 47,8%, su índice de refracción y densidad coincidieron con los indicados y los análisis elementales de su 2,4-dinitrofenilhidrazona (p.f. 87°) y de su semicarbazona (p.f. 135°) correspondieron a los valores calculados.

En forma similar se convirtió el citronelal (V) en el 4,8-dimetil-nonen-7-al (IV) y a partir de éste se preparó el 5,9-dimetil-decen-8-al (VII). En estas dos últimas síntesis se obtuvieron bajos rendimientos, 13,5 y 18,9%. Otros autores también han obtenido bajos rendimientos al preparar aldehídos alifáticos mediante la reacción de Darzens (7). La síntesis de los aldehídos (VI) y (VII) se comprobó por su refracción molecular y formación de semicarbazonas, puntos de fusión 249° y 231° respectivamente, y el análisis elemental de éstas.

Los aldehídos con 9 y 11 átomos de carbono tiene olor a limón, el de 12 carbonos tiene aroma picante y el diluirse huele a lima.

PARTE EXPERIMENTAL

6-metil-hepten-5-ona-2 (II). Durante 12 h se hirvió a reflujo una mezcla de 100 g (112,7 cm³) de citral, 50 g de carbonato de potasio anhidro y un litro de agua. Después se arrastró con vapor la porción volátil. La porción orgánica destilada se separó, se lavó una vez con agua salada, se secó con sulfato de sodio anhidro y se destiló fraccionadamente al vacío. Las tres primeras fracciones recogidas se destilaron posteriormente a presión atmosférica, obteniéndose 47-52 g de la fracción, que destiló entre 170 y 174° (indicado (6) 172-174°), n_D^{20} 1,4460 (indicado n_D^{20} 1,4402). La 2,4-dinitrofenilhidrazona, agujas anaranjadas, fundió a 78-80° (indicado (8) 81°).



usándose como catalizadores una mezcla de metóxido y etóxido de sodio, al cabo de 24 h se saponificó el ester glicídico formado (III a), la sal sódica (III b) se descompuso con ácido acéti-

Las dos últimas porciones de la destilación al vacío fueron identificadas como citral, recuperándose 13-18,5 g. Al residuo alcalino de la destilación por arrastre con vapor se le añadió agua hasta completar un litro, se le adicionaron 100 g de citral y se repitieron las opera-

ciones ya descritas. Se observó la acumulación en el residuo alcalino de un líquido café no arrastrable con vapor, probablemente producto de polimerización.

2,6-dimetil-hepten-5-al (IV). En un matraz balón con tres bocas, provisto de un agitador con cierre de manga, refrigerante a reflujo y un embudo de separación, se disolvieron 7 g de sodio en una mezcla de 50 cm³ de metanol y etanol absolutos. Terminado el desprendimiento de hidrógeno, se enfrió la mezcla a 0° rodeando el matraz de hielo molido y sal. A continuación se agregó en el curso de media hora, manteniendo la temperatura interior abajo de 6°, y agitando constantemente, una solución de 0,3 moles (36,6 g, 31,7 cm³) de cloracetato de etilo y 0,3 moles (37,8 g, 43,8 cm³) de 6-metil-hepten-5-ona-2 (II) en 70 cm³ de éter etílico anhidro. Terminada la reacción se dejó reposar la mezcla a temperatura ambiente (20-25°) durante 24 h. Después se vertió sobre 650 cm³ de agua helada, la capa orgánica se separó y la acuosa se extrajo tres veces con porciones de 100 cm³ de éter etílico. La primera porción orgánica y los extractos se juntaron, lavándoseles con agua, solución de bicarbonato de sodio al 3% y finalmente con agua salada. La solución etérea se secó con sulfato de sodio anhidro, después se destiló la mitad del éter etílico, mezclándose el concentrado con una solución previamente preparada de metóxido de sodio (se añadieron 6 g de sodio a 100 cm³ de metanol absoluto, terminada la reacción se agregaron 10 cm³ de agua). La sal sódica precipitada se recogió por succión, se disolvió en agua y esta solución se aciduló con ácido acético diluido (1:3) (9), dejándose reposar 24 h. La mezcla se extrajo tres veces con éter, los extractos etélicos se lavaron tres veces con agua salada, se secaron con sulfato de sodio anhidro, el éter se destiló calentando sobre baño maría, el aceite residual se destiló a presión reducida.

Obteniéndose 20 g del compuesto (IV), p.eb. 116-124°/100 mm, n_D^{20} 1,4375 (indicado $n_D^{17.7}$ 1,4447). D_4^{20} 0,848. Refracción molecular calculada (10) 43,30, refracción molecular observada 43,28. La 2,4-dinitrofenilhidrazona cristalizó en forma de agujas anaranjadas, p.f. 87°.

Análisis. Calculado para $C_{13}H_{20}O_4N_4$ (320,21): N, 17,51%.

Encontrado: N, 17,26%.

La semicarbazona se obtuvo en forma de agujas blancas, p.f. 135°.

Análisis. Calculado para $C_{13}H_{18}ON_3$ (197,24): N, 21,30%.

Encontrado: N, 21,18%.

4,8-dimetil-nonen-7-al (VI). Usando la técnica con que se preparó el compuesto (IV). Se obtuvieron a partir de 0,3 moles (46,27 g) (54,2 cm³) de citronelal (obtenido por destilación fraccionada de citronela de Santa Lucrecia tipo Java) 6,8 g (13,5%) del aldehído (VI), p.eb. 185-195°/400 mm, D_4^{10} 0,9045, n_D^{10} 1,4710. Refracción molecular calculada, 52,54 observada, 52,09. La semicarbazona fundió a 249°.

Análisis. Calculado para $C_{15}H_{24}ON_3$ (225,28): N, 18,64%.

Encontrado: N, 18,37%.

5,9-dimetil-decen-8-al (VII). A partir de 0,06 moles (10 g) del aldehído VI y siguiendo la técnica de Darzens se obtuvo el aldehído (VII), p.eb. 150-160°/90

mm D_4^{20} 0,912 (11), n_D^{20} 1,4800. Refracción molecular calculada, 57,16, observada 56,9. Rendimiento 2,1 g. (18,9%). La semicarbazona fundió a 231°.

Análisis. Calculado para $C_{15}H_{22}ON_3$ (239,30): N, 17,56%.

Encontrado: N, 17,51%.

RESUMEN

Empleando la reacción de Darzens se preparó a partir de la 6-metil-hepten-5-ona-2 el homólogo del citronelal con nueve carbonos, obteniéndose su 2,4-dinitrofenilhidrazona y semicarbazona. A partir del citronelal se prepararon los homólogos con once y doce carbonos y sus correspondientes semicarbazonas. La preparación de 6-metil-hepten-5-ona-2 a partir del citral fue mejorada¹.

SUMMARY

According with the Darzens' reaction, starting from 6-methyl-hepten-5-ona 2, the homologue of citronellal with nine carbons was obtained. Its 2,4-dinitrophenylhydrazone and semicarbazone were prepared. Starting from citronellal the homologues with eleven and twelve carbons were obtained. Their semicarbazones were prepared. The yields of 6-methyl-hepten-5-ona-2 starting from citral were improved.

JORGE ALEJANDRO DOMÍNGUEZ
CONSUELO DÍAZ SALDAÑA

Laboratorio de Química Orgánica,
Instituto Tecnológico de Monterrey.
Monterrey, N. L. (México).

BIBLIOGRAFÍA

1. WEST, T. F., H. J. STRAUSS y D. H. R. BARTON, *Synthetic Perfums*, p. 73. Edward Arnold. Londres, 1949.
2. BEDOUKIAN P. Z., *Perfumery Synthetics and isoles*, pág. 22. D. Van Nostrand, N. York, 1951.
3. GARCÍA ARAEZ, H., *Esencias Naturales*, pág. 272. Aguilar, Madrid, 1953.
4. DOEUVRE J., *Bull. Soc. Chim. Fr.*, VI: 714, 1929.
5. FESTER G. y D. PUGGI, *Ber.*, LXIX: 2017, 1936.
6. COHN, G., *Die Riechstoffe*, 2ª ed., pág. 151. Friedr. Vieweg, Braunschweig, 1924.
7. NEWMAN, M. S. y B. J. MAGERLEIN, *Organic Reactions*, pág. 413. J. Wiley. N. York, 1949.
8. ALLEN, C. F. H., *J. Am. Chem. Soc.*, LII: 2955, 1930.
9. DULLAGHAN, M. E. y F. F. NORD, *J. Org. Chem.*, XVII: 1183, 1952; Dullaghan, M. E. y F. F. Nord, *J. Org. Chem.*, XVIII: 878, 1953.
10. GILMAN, H. *Organic Chemistry*, II: pág. 1750. J. Wiley, N. York, 1943.

¹Para más detalles consúltese: Díaz Saldaña, Consuelo, "Tesis". Instituto Tecnológico de Monterrey.

CESTODOS DE VERTEBRADOS. III¹

En esta nueva contribución sobre los céstodos de vertebrados hemos estudiado ejemplares pertenecientes a las familias Proteocephalidae La Rue y Anoplocephalidae Cholodkovsky.

Los proteocefálicos estudiados fueron colectados por el Dr. Eduardo Caballero y Caballero, del Instituto de Biología, en expediciones hechas al Estado de Chiapas en 1944 y a la vecina República de Guatemala en 1945; el anoplocefálico procede también de Guatemala y fue colectado por el mismo Dr. Caballero, el 21 de marzo de 1945.

Proteocephalus hernandezi nov. sp.

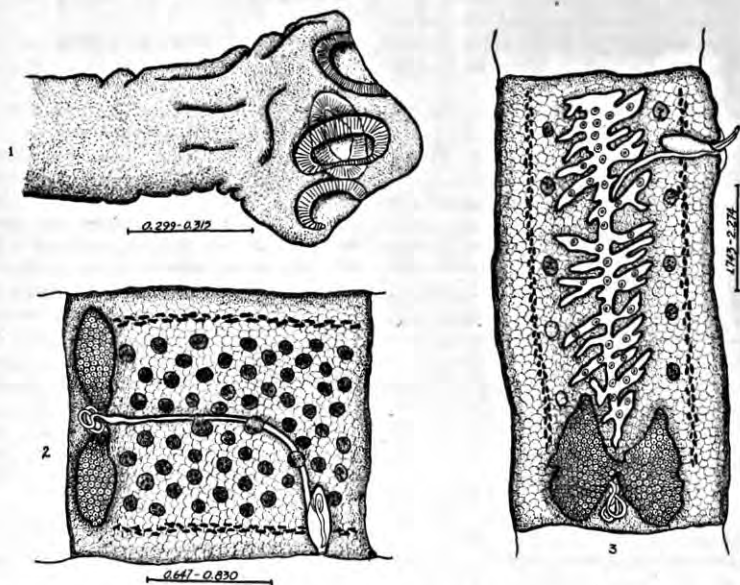
(Figs. 1-3)

El céstodo que a continuación se describe, fue estudiado en un ejemplar con escólex, 18 proglótidos maduros y 6 grávidos.

que son alargadas, en número de 4 y con 0,299-0,315 mm de largo y 0,183-0,232 mm de anchura; no hay quinta ventosa y el escólex se proyecta en el lugar de esta ventosa como si tuviera un rostro. Cuello muy corto.

Los proglótidos maduros son casi cuadrados y a medida que se alarga la cadena del estróbilo crecen ellos también en ese sentido; miden los primeros 0,647-0,830 mm de largo por 0,614-0,697 mm de ancho, y los segundos 1,743-2,274 mm de longitud y 0,614-0,697 mm de anchura.

Tanto en unos como en otros, se observan los testículos situados en la región central del segmento y limitados por las glándulas vitelógenas laterales; son los testículos órganos más o menos esféricos en número de 59-78 y se ven con toda regularidad en los anillos cuadrados mencionados más arriba, y con menor frecuencia en los alargados; la bolsa del cirro es piriforme, mide 0,133-0,219 mm de largo y 0,100-0,199 mm de ancho; el cirro es alargado, ligeramente en-



Figs. 1-3.—*Proteocephalus hernandezi* nov. sp.; 1, Escólex triangular; 2, Proglótido maduro; 3, Proglótido grávido.

Descripción.—Escólex de forma triangular; mide 0,880 mm de ancho a nivel de las ventosas,

sanchado en su base y con 0,167-0,398 mm de longitud por 0,050-0,066 mm de anchura.

¹ Céstodos de Vertebrados. I, *Ciencia*, XIII (1-3): 31-36; Céstodos de Vertebrados. II, *Rev. Iber. de Parasitol.*, XV (2): 115-134.

El ovario se halla en la porción posterior del proglótido, está constituido por numerosos folículos cuyo conjunto se resume en dos lóbulos

de forma alargada en los primeros segmentos, lóbulos que se extienden a lo ancho hasta el límite de las glándulas vitelógenas. En los anillos alargados, los lóbulos del ovario presentan forma de mariposa ya que crecen a lo largo del segmento. Las medidas del ovario varían de acuerdo con los proglótidos, en los primeros es 0,133-0,167 mm de largo y 0,465-0,498 mm de ancho y en los segundos, 0,564-0,631 mm de longitud y 0,448-0,531 mm de anchura.

En el espacio situado entre los lóbulos del ovario se ve un conjunto de conductos; pero no se ha podido precisar más que el receptáculo seminal en forma de pera del que sale la vagina, conducto muy estrecho (0,011 mm de ancho) y que por la parte media del segmento va hasta la altura de la bolsa del cirro, en este lugar se dirige hacia el atrio genital y desemboca en el poro respectivo pasando por debajo de la bolsa del cirro. No se han podido observar ni el ootipo ni la glándula de Mehlis. Las glándulas vitelógenas se encuentran en las porciones laterales del proglótido, son pequeños folículos que se ven con toda claridad en los anillos maduros y que limitan la zona del segmento en donde están los órganos genitales.

Los proglótidos grávidos son más largos que anchos, en ellos se ven todavía algunas estructuras de los proglótidos maduros, pero principalmente y en el lugar que ocupaban los testículos se destaca el útero ramificado con 21 a 32 ramificaciones por ambos lados del tallo central que aparecen repletas con huevecillos de forma esférica.

En cada proglótido se ven, como en las especies del género *Ophiotaenia*, los conductos excretorios que dividen al segmento en una zona interna, en donde se sitúan todos los órganos, y en dos laterales externas, en donde se aprecia perfectamente la musculatura.

Huésped.—*Rana* sp.

Localización.—Intestino.

Distribución geográfica.—Finca Monte de Oro, Departamento de Sololá (Guatemala).

Ejemplares en la colección helmintológica del Laboratorio de Parasitología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, México, D. F., con el Núm. 181-6.

Discusión.—El género *Proteocephalus* Weinland, 1858 se diferencia de *Ophiotaenia* La Rue, 1911, en la posición de los testículos y glándulas vitelógenas con relación a la posición del útero. *Proteocephalus* presenta los testículos en

una zona continua entre las dos zonas laterales de las glándulas vitelógenas, observándose al útero en el centro de esa zona. *Ophiotaenia* tiene sus testículos en dos áreas laterales separadas por el útero y limitadas por las glándulas vitelógenas.

El género *Proteocephalus* ha estado sujeto en la misma forma que *Ophiotaenia* a una revisión cuidadosa para precisar su posición taxonómica. Presenta numerosas especies que se han creado basándose en el número de ramificaciones uterinas, número de los testículos, posición de la bolsa del cirro con respecto a la anchura del segmento, posición de la vagina en relación con la de la bolsa del cirro, presencia de ganchos en el escólex, así como rostellum y quinta ventosa, diámetro del escólex a nivel de las ventosas y forma, profundidad y diámetro de las mismas.

Meggitt (1927) sugiere ordenar estas especies en 10 grupos, pero las diferencias entre los mismos no son precisas ya que coinciden en algunos de ellos.

Nuestros ejemplares, de acuerdo con la proposición de Meggitt corresponderían al grupo I por tener la vagina posterior a la bolsa del cirro; pero basándose en los caracteres antes mencionados, que son mucho más precisos que los que sugiere Meggitt la damos como *Proteocephalus hernandezii* nov. sp. por ser la vagina posterior a la bolsa; por el número de testículos; por la posición de la bolsa del cirro con respecto a la anchura del proglótido; por la forma del cirro; por el número de las ramificaciones uterinas y por tener un escólex triangular (0,880 mm de diámetro) desarmado, sin rostellum y con 4 ventosas alargadas.

Proteocephalus hernandezii nov. sp. se ha dedicado al Dr. Rodolfo Hernández Corzo, como un homenaje a la labor de progreso, orden y trabajo que ha desarrollado al frente de la Dirección General del Instituto Politécnico Nacional de la ciudad de México.

Ophiotaenia nattereri Parona, 1901

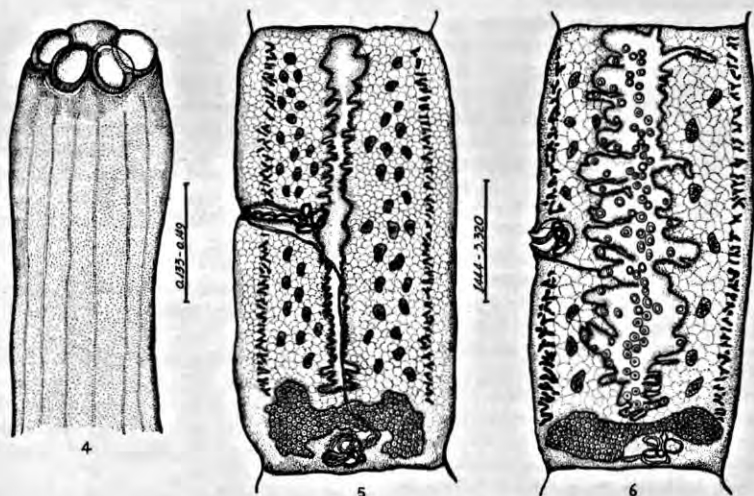
(Figs. 4-6)

Este céstodo ha sido estudiado en un ejemplar completo y compuesto por escólex, 56 proglótidos maduros y 33 grávidos. Ya en nuestra primera contribución sobre este grupo de helmintos, dimos la redescritción de *Ophiotaenia perspicua* La Rue, 1911 obtenida en una culebra de Panamá; la especie de este género ahora estudiada procede de material mexicano.

Redescripción.—Escólex pequeño con 4 ventosas que son casi circulares y que miden 0,133-0,149 mm de largo por 0,116-0,133 mm de ancho. El cuello es bastante largo y contrasta su tamaño con el del escólex.

Los proglótidos maduros son más largos que anchos: 1,444-3,320 de longitud y 1,295-1,776

de ancho; más tarde aparece formado por el llamado canal de fertilización. La vagina es un conducto estrecho que corre desde el poro genital en línea curva hasta encontrar el útero y después continúa paralelamente a este órgano hasta llegar al oviducto con el que se une; la vagina mide 0,961-2,546 mm de longitud por 0,027-0,030



Figs. 4-6.—*Ophiotaenia nattereri* Parona, 1901; 4. Escólex; 5 y 6, Proglótidos, en donde se ve la evolución del útero.

mm de anchura; pero hay que señalar que son casi cuadrados cuando se comienzan a formar y se van alargando conforme crece la cadena del estróbilo. Los testículos son de forma ovoide, en número de 82-100 y miden 0,083-0,116 mm de largo por 0,049-0,066 mm de ancho; el conducto deferente es circunvoluto y se introduce en la bolsa del cirro alargada y de forma ovoide, para formar el cirro que tiene 0,342-0,372 mm de largo y 0,040-0,053 de ancho a nivel del poro genital.

El ovario se encuentra en la porción posterior del proglótido, es de forma irregular y lobulada, midiendo 0,167-0,498 mm de largo por 0,880-1,361 mm de ancho; el útero es un tubo ramificado que se origina de la porción media y anterior del ovario, las ramificaciones son laterales y salen del tallo central que se extiende hasta el límite anterior del anillo; en la porción posterior del mismo ovario se observa un conducto con numerosas vueltas que se inicia en el lugar de unión de los lóbulos del ovario y que en un principio está constituido por el ovi-

ducto y más tarde aparece formado por el llamado canal de fertilización. La vagina es un conducto estrecho que corre desde el poro genital en línea curva hasta encontrar el útero y después continúa paralelamente a este órgano hasta llegar al oviducto con el que se une; la vagina mide 0,961-2,546 mm de longitud por 0,027-0,030

mm de anchura; las glándulas vitelógenas son folículos pequeños situados en los campos laterales del segmento desde su porción anterior hasta la posterior.

El proglótido grávido es más largo que el maduro, se observan todavía los testículos, así como las glándulas vitelógenas; pero lo que se destaca perfectamente es el útero con sus ramificaciones extraordinariamente desarrolladas (15-30) por lado y repletas de huevecillos de forma subsférica y miden 0,022-0,026 mm de diámetro; están constituidos por un embrión y un embrióforo.

En cada proglótido se ven los conductos excretorios que dividen al segmento en una zona interna central en donde se sitúan todos los órganos y en dos laterales externas en las que se aprecia perfectamente la musculatura.

Huésped.—Culebra roja.

Localización.—Intestino grueso.

Distribución geográfica.—Mapastepec, Chiapas (México).

Ejemplares en la colección helmintológica del Laboratorio de Parasitología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. México, D. F., con el Núm. 181-7.

Discusión.—Los proteocefálicos han sido objeto de estudios cuidadosos y detallados para precisar su posición dentro del gran grupo de los Céstodos. La Rue (1911), Woodland en 1925 y Harwood en 1933 son los especialistas que más han aportado al conocimiento de estos helmintos.

Se han creado numerosas especies de este género basándose en los caracteres dados por los helmintólogos, arriba citados. Nosotros también los hemos tomado en cuenta, y más especialmente los dados por La Rue en 1914 y los que indican Wardle y MacLeod en 1952.

La Rue señala que el número de testículos, el de las bolsas uterinas, la posición y tamaño de la bolsa del cirro con respecto a la anchura del proglótido y la presencia o falta de una quinta ventosa en el escólex son las diferencias específicas en *Ophiotaenia*.

Revisando la obra de Wardle y MacLeod nos percatamos de que ellos aceptan estas diferencias; pero que reconocen que las especies de este género deben considerarse ordenadas en 10 grupos, basándose en que los caracteres de diferenciación según La Rue no son perfectamente delimitados. No obstante esta observación, la división en grupos de especies se ha hecho con caracteres que se repiten en las diferentes secciones; tal es el caso de *Ophiotaenia perspicua* La Rue, 1911 con 150-215 testículos y 20-30 ramificaciones uterinas, de ahí que se le coloque en los grupos V, VI y VII de Wardle.

Consideramos que los ejemplares por nosotros estudiados, deberían colocarse dentro del grupo VIII según el punto de vista de Wardle y MacLeod, por tener menos de 100 testículos por segmento y porque la bolsa del cirro, en cada proglótido, ocupa un tercio o menos de su anchura.

Sin embargo, los caracteres de nuestros ejemplares nos indican que debemos considerarlos como *Ophiotaenia nattereri* Parona, 1901 ya que el número de testículos es de 80-100; la bolsa del cirro ocupa más o menos la tercera parte de la anchura del segmento y el número de ramificaciones uterinas varía de 15 a 30 por lado; además no hemos observado quinta ventosa en el escólex y las cuatro existentes son circulares, de cavidad profunda y márgenes gruesos.

Bertiella (Bertiella) lopez-neyrai nov. sp.

(Figs. 7-9)

Tres ejemplares completos se utilizaron en la descripción de estos céstodos.

Descripción.—Escólex globoso, con cuello muy corto, provisto de 4 ventosas ovoides que miden 0,209-0,240 mm de largo y 0,163-0,186 mm de ancho.

Los proglótidos maduros son más anchos que largos, tienen 0,465-0,515 mm de longitud y 1,245-1,378 mm de anchura; estos anillos presentan ligeras prolongaciones laterales en su porción posterior. Los testículos numerosos se encuentran situados en la zona posterior del segmento y se extienden hasta la región media, rodeando la glándula de la cáscara; son casi esféricos y miden 0,038-0,046 mm de largo y 0,038-0,042 mm de ancho; el cirro apenas se puede apreciar en el interior de la bolsa que es alargada, de paredes delgadas y que tiene 0,190-0,258 mm de longitud por 0,087-0,144 mm de anchura.

El atrio genital es grande (0,183-0,267 mm de largo y 0,216-0,232 mm de ancho), es de forma arborescente; se nota una fuerte musculatura en sus paredes, que contrasta con la de la bolsa del cirro y sobre todo con el tamaño de la misma.

El ovario es central y anterior, multilobulado; mide 0,167-0,249 mm de longitud por 0,282-0,465 mm de anchura; la glándula de la cáscara es posterior al ovario; no se pudo observar la glándula vitelógena. La vagina es alargada y fina, de 0,581-0,697 mm de largo y 0,011 mm de ancho, y desemboca en el atrio genital; presenta un pequeño receptáculo seminal de forma ovoide a lo largo de su trayecto.

Ya desde el segmento maduro se comienza a notar, especialmente en la región del estróbilo próxima a los proglótidos grávidos, un tubo transversal que parece dividir en dos al anillo y que corresponde al útero, el cual en estos últimos proglótidos se presenta sacciforme y repleto de huevecillos. En estos segmentos, que son más largos que anchos, no se ven ya los órganos mencionados más arriba y únicamente se destaca el atrio genital.

Tanto en los segmentos maduros como en los grávidos se observan los conductos excretorios laterales.

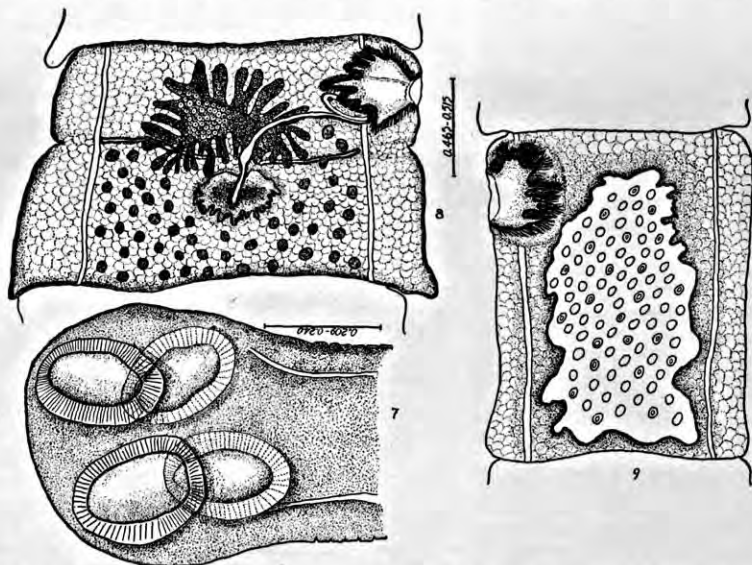
Huésped.—*Nasua narica yucatanica* J. A. Allen.

Localización.—Intestino delgado.

Distribución geográfica.—Montaña de los Pinos, Atilán (Guatemala).

Ejemplares en la colección helmintológica del Laboratorio de Parasitología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Poli-

Los céstodos estudiados corresponden según lo dicho a *Bertiella* (*Bertiella*) *lopez-neyrai* nov. sp. por tener en cada proglótido un atrio genital muy grande, de fuerte musculatura y forma arborescente; por la presencia de una bolsa del



Figs. 7-9.—*Bertiella* (*Bertiella*) *lopez-neyrai* nov. sp.; 7, Escólex; 8, Proglótido maduro; 9, Proglótido grávido.

técnico Nacional. México, D. F., con el Núm. 181-8.

Discusión.—Estos ejemplares han sido incluidos dentro del género *Bertiella* Stiles y Hassall, 1902 porque sus caracteres corresponden a los de la diagnosis genérica dada por Wardle y MacLeod (1952).

Al consultar la revisión de la familia Anoplocephalidae de López-Neyra (1954-55), confirmamos esta diagnosis. Este autor señala que dentro del género antes mencionado deben distinguirse: formas normales, anormales y teratológicas. Hace una revisión de las especies que comprende y piensa que los géneros creados por otros autores para especies muy parecidas a *Bertiella*, deben incluirse en la categoría de subgéneros ya que los caracteres de su diagnosis no son bien diferenciales.

Concluye López-Neyra, que para las formas normales de estos céstodos deben considerarse los siguientes subgéneros: *Bertiella*, *Prototaenia* y *Perutaenia*.

cirro pequeña y de un cirro inermé; por el útero transversal en los segmentos maduros y sacciforme en los grávidos; por la forma y colocación del ovario y la glándula vitelógena y por el número y disposición de los testículos.

Es interesante hacer notar la presencia de este anoplocefárido parasitando al tejón americano.

Dedicamos esta especie al Prof. Carlos Rodríguez López Neyra, eminente helmintólogo español, en ocasión de su 70 aniversario, así como por su fructífera labor en el campo de la parasitología.

SUMMARY

We have studied some specimens belonging to families Proteocephalidae La Rue & Anoplocephalidae Cholodkovsky.

From these specimens, we report 2 new species: *Proteocephalus hernandezii* nov. sp. dedicated to Dr. Rodolfo Hernández Corzo, General

Director of the National Polytechnic Institute from Mexico City and *Bertiella (Bertiella) lopezneyrai* as a homage to Prof. Carlos Rodríguez López-Neyra.

L. FLORES-BARROETA

Laboratorio de Parasitología,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCHARD, R., Sur les helminthes des Primates anthropoides. *Mém. Soc. zool. France*, XIV: 186-196, 1891.
- CHANDLER, A. C., New records of *Bertiella satyri* (Cestoda) in man and apes. *Parasit.*, XVII: 421-425, 1925.
- CRAM, E. B., A species of the genus *Bertiella* in man and chimpanzee in Cuba. *Am. J. Trop. Med.*, VIII (6): 345-356, 1928.
- DOLLFUS, R. Ph., Identification d'un cestode de la collection du laboratoire de parasitologie de la Faculté de Médecine. *Bull. Soc. zool. France*, LVII: 246-253, 1932.
- FUHRMANN, O., Two species of reptilian cestodes. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, XVIII (4): 505-513, 1924.
- HADERLIE, E. C., Parasites of the fresh-water fishes of northern California. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, LVII (5): 303-440, 1953.
- HARWOOD, D. P. D., The helminths parasitic in a water moccasin with a discussion of the characters of Proteocephalidae. *Parasit.*, XXV: 130-142, 1933.
- LA RUE, G. R., A revision of the cestode family Proteocephalidae. *Ill. Biol. Monogr.*, I: 1-349, 1914.
- MCGITT, F. J., Report on a collection of cestodes mainly from Egypt. I. Families Anoplocephalidae, Davaineidae. *Parasit.*, XIX: 314-327, 1927.
- MCGITT, F. J., Remarks on the cestodes families Monticellidae and Ichthyotaeniidae. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, XXI: 69-87, 1927.
- RODRÍGUEZ LÓPEZ-NEYRA, C., Anoplocephalidae. *Rev. Iber. Parasit.*, XIV(1-4): 13-130; 225-290; 333-396, 1954.
- RODRÍGUEZ LÓPEZ-NEYRA, C., Anoplocephalidae. *Rev. Iber. Parasit.*, XV (1): 33-84, 1955.
- SOUTHWELL, T. y F. LAKE, On a collection of Cestoda from Belgian Congo. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, XXXIII: 107-123, 1939.
- STILES, C. W. y A. HASSALL, *Bertiella*, new name for the cestode genus *Bertia* Bl., 1891. *Science*, XVI: 1-434, 1902.
- STUNKARD, H. W., The morphology and life history of the cestode, *Bertiella studeri*. *Am. J. Trop. Med.*, XX (2): 305-333, 1940.
- WARDLE, R. A. y J. A. McLEOD, The zoology of tape-worms. The University of Minnesota Press. XXIV + 780 pp., 1952.
- WOODLAND, W. N. F., On *Proteocephalus marenzelleri*, P. naiae and P. viperis. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, XIX (3): 265-279, 1925.
- WOODLAND, W. N. F., On three new Proteocephalids (Cestoda) and a revision of the genera of the family. *Parasit.*, XVII: 370-394, 1925.
- YAMAGUTI, S., Studies on the helminth fauna of Japan. Part 42 Cestodes of Mammals, II. Laboratory of Parasitology, Kyoto Imperial University. Págs. 1-18, 1942. [Ed. del autor].

Noticias

NUEVA REVISTA CIENTIFICA

Antibiotic Medicine, Journal of Clinical studies and practice of antibiotic therapy.—Apareció el primer cuaderno de esta nueva revista en enero pasado (1955), publicado por MD Publications, Inc., de Nueva York.

En su declaración de principios los Dres. Henry Welch y Félix Martí-Ibáñez, Editor jefe y Editor asociado, respectivamente, exponen con claridad y precisión meridianas los fines que persigue esta nueva revista y el motivo de su creación, que es el hecho de haber llegado la Revista *Antibiotics & Chemotherapy* a su madurez y al límite de su crecimiento, habiendo decidido sus editores dedicarla exclusivamente a la publicación de trabajos de investigación y problemas de laboratorio, creándose entonces la necesidad de originar esta nueva publicación, a la cual deseamos muy sinceramente que tenga el mismo éxito arrollador que la que le dió origen, éxito por demás justificado, pues ha venido a llenar una necesidad imperiosa para los especialistas de este ramo de las ciencias químico-médicas, cuyo desarrollo aún parece inconcebible. Y como los lineamientos que fueron trazados al iniciarse la publicación de *Antibiotics & Chemotherapy* han sido ampliamente rebasados en cuanto a calidad de los trabajos publicados, a su forma de presentación y amplitud de los campos cubiertos, no ha de esperarse menos de *Medicina Antibiótica*, que se encuentra en las mismas manos experimentadas y acuciosas, que la harán alcanzar y aun rebasar las metas propuestas.

Es motivo de gran satisfacción para los lectores hispanoamericanos ver que también en *Medicina Antibiótica* aparece, al final de cada número, una sección de resúmenes en español de los trabajos que publica.

La revista aparecerá mensualmente en cuadernos de 58 páginas.

Al Editor jefe, Dr. Henry Welch, se puede escribir a sus señas como Director de la División de Antibióticos de la "Food and Drug Administration", Washington 25, D. C., y al Editor asociado, Dr. Félix Martí-Ibáñez, a la Oficina editorial: 30 East 60th Str., Nueva York 22, N. Y.

Los manuscritos que provengan de fuera de los EE. UU. deberán ser enviados al Dr. Martí-Ibáñez.

El valor de la suscripción es de 15 dólares en Estados Unidos (1.50 el ejemplar suelto) y de 16 dólares en otros países (1.75 el número suelto). Las solicitudes de suscripción pueden remitirse a la Oficina Editora de MD Publications Inc.—J. I. BOLÍVAR.

MEXICO

Colegio Nacional.—El día 20 de junio último fue recibido como miembro del Colegio Nacional el Dr. Manuel Martínez Báez, miembro del Consejo de Redacción de CIENCIA. La ceremonia fue presidida por el Dr. Ignacio Chávez, quien hizo la presentación del nuevo miembro y el discurso de contestación corrió a cargo del Dr. Ignacio González Guzmán. El Dr. Martínez Báez, originario de Morelia, Mich., en cuya Universidad fue profesor y rector, es actualmente profesor de parasitología en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma y director del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales. Su discurso de ingreso versó sobre el panorama de la medicina en su aspecto social y preventivo, tema que conoce ampliamente, no sólo en el aspecto nacional sino también en el internacional por haber intervenido reiteradas veces, como representante de México, en los trabajos de la Unión Sanitaria Panamericana y de la Organización Mundial de la Salud.—F. GIRAL.

Instituto Nacional de la Investigación Científica.—El 12 de abril último el Sr. Presidente de la República designó los nuevos miembros de este alto centro rector de la investigación científica en México, y del cual subsisten como vocales los Sres. Ing. Ricardo Monges López, Dr. Manuel Sandoval Vallarta, Ing. Téc. Rafael Illescas Frisbie, Ing. Manuel Alvarez Jr., Ing. Edmundo Taboada, e ingresaron como nuevos vocales el Dr. Rodolfo Hernández Corzo y el Dr. Alberto Barajas.

El Ing. Monges López fue designado como Presidente del Instituto, y la Revista CIENCIA, que desde hace mucho tiempo viene publicándose con el apoyo moral y material del Instituto, le envía un respetuoso saludo extensivo a los nuevos vocales designados.

En memoria del Dr. Alberto Einstein.—A la memoria de tan eminente científico la Dirección

General y el Departamento de Acción Social del Instituto Politécnico Nacional, han organizado conjuntamente un ciclo de conferencias que se viene celebrando en el salón de actos de la E.S.I.M.E., y ha de constar de cinco conferencias semanales del 1 al 29 del presente mes de julio.

Las conferencias versarán sobre los temas siguientes y serán dadas por las personas que se enumeran: "Teoría de la Relatividad y partículas elementales", por el Dr. Alejandro Medina; "Las partículas de la Física moderna", por el Dr. Juan de Oyarzábal; "Un problema no resuelto de Astronomía: la discrepancia en el corrimiento del perihelio de Mercurio", por el Dr. Manuel Bustamante Llaca; "Contribuciones científicas de Einstein distintas de la Teoría de la Relatividad", por el Dr. Manuel Sandoval Vallarta, y "Aplicación de los isótopos radiactivos en la industria", por el Dr. Rodolfo Hernández Corzo.

Las conferencias serán presididas, respectivamente, por las personalidades siguientes: Dr. Manuel Sandoval Vallarta, Subsecretario de Educación Pública; Dr. Pedro Carrasco Garroren, antiguo Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid; Ing. Walter C. Buchanan, Subsecretario de Comunicaciones y Transportes; Dr. Rodolfo Hernández Corzo, Director del Instituto Politécnico Nacional, e Ing. Jorge Pérez y Bourás, director de la E.S.I.M.E., del I.P.N.

Problemas de las zonas áridas de México.— Con este título organizaron, a finales de enero pasado, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto de Recursos Naturales Renovables, conjuntamente, una serie de mesas redondas en que fueron abordados importantes problemas por distinguidas personalidades científicas de diversas instituciones. La convocatoria estaba firmada por el Rector de la U.N.A.M., Dr. Nabor Carrillo y el Director del I.M.R.N.R., Prof. Enrique Beltrán.

El programa de estas mesas fué el siguiente:

1ª Mesa Redonda. Tema: "Definición de «zonas áridas» y su delimitación en la República Mexicana". Ponente: Prof. Alfonso Contreras Arias, Jefe de la Oficina de Instrucción e Investigación Meteorológica de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Director de debates: Ing. Federico Peña Aguirre, Director de Geografía y Meteorología de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Comentaristas: Profa. Rita López de Llargo, Directora del Instituto de Geo-

grafía de la U.N.A.M.; Ing. Ramiro Robles Ramos, Jefe del Departamento de Recursos Hidráulicos Subterráneos en la Secretaría de Recursos Hidráulicos; Ing. Jorge L. Tamayo, autor de la "Geografía General de México" y cate-drático de la U.N.A.M.

2ª Mesa Redonda. Tema: "Hidrología de las zonas áridas de México." Ponente: Ing. Andrés García Quintero, Presidente de la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México. Director de debates: Ing. Eduardo Chávez, Secretario de Recursos Hidráulicos. Comentaristas: Ing. Gustavo P. Serrano, Presidente de la Cámara Minera de México; Ing. Alfredo Becerril Colín, Representante del Estado de México en la Comisión Hidrológica del Valle de México; Ing. Aurelio Benasini, Ing. en Jefe de Irrigación y Control de Ríos, en la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

3ª Mesa Redonda. Tema: "Ecología de las zonas áridas de México." Ponente: Dr. Faustino Miranda, Investigador del Instituto de Biología de la U.N.A.M. Director de debates: Dr. Efrén C. del Pozo, Secretario General de la U.N.A.M. Comentaristas: Dra. Helia Bravo, Investigadora del Instituto de Biología; Biól. Teófilo Herrera, de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.; Dr. Federico Bonet, Investigador del Instituto Politécnico Nacional.

4ª Mesa Redonda. Tema: "Observaciones y trabajos en las zonas áridas de México." Ponente: Ing. Manuel González Cosío, Senador de la República. Director de debates: Ing. Emilio Alanís Patiño, Presidente del Ateneo Nacional Agronómico. Comentaristas: Biól. Jerzy Rzdowsky, Investigador del Instituto del Desierto de la Universidad de San Luis Potosí; Ing. Rafael Rojas, Director de los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial; Ing. José R. Alcaraz, de la Oficina de Investigaciones Industriales del Banco de México, S. A.

5ª Mesa Redonda. Tema: "Problemas de industrialización de los productos de las zonas áridas de México." Ponente: Dr. Rodolfo Hernández Corzo, Director General del Instituto Politécnico Nacional. Director de debates: Ing. Gonzalo Robles, Consultor del Banco de México, S. A. Comentaristas: Quím. Técn. Rafael Illescas, Director de la Escuela de Ciencias Químicas de la U.N.A.M.; Ing. Pablo Hope, Investigador del Instituto Politécnico Nacional, y Lic. Manuel Bravo, Jefe de la Oficina de Investigaciones Industriales del Banco de México, S. A.

Ciencia aplicada

FRACCIONAMIENTO DE LAS PROTEINAS DEL SUERO DE LECHE COMO MEDIO PARA INVESTIGAR LA ADULTERACION DE LECHE NATURAL CON LECHE RELLENADA O LECHE EN POLVO

por

MARIO RAMOS CORDOVA y MARGARITA CERVANTES MARTÍNEZ

Laboratorios de la Asociación Nacional
de Productores de Leche Pura.
México, D. F.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de transportar leche a grandes distancias con facilidad y de regular el consumo, hizo que el hombre pensara en industrializarla substraéndole el agua, con lo cual disminuiría considerablemente su volumen. Este principio de industrialización de la leche es tan antiguo como su consumo, pues ya en las pintorescas relaciones de Marco Polo, se refiere a que cuando los ejércitos chinos salían a campaña llevaban polvo de leche para su alimentación, el cual lo preparaban derramando leche sobre piedras planas, calentadas previamente por la acción del sol u otros procedimientos, y cuando ya estaba completamente seca, la raspaban y guardaban en depósitos adecuados de su equipo de campaña, para que después, ya muy lejos de su base de operaciones, pudieran rehidratarla a su volumen original en el momento de consumirla.

Los progresos de la industria se desarrollaron lentamente, pero en las últimas décadas este desarrollo ha sido verdaderamente vertiginoso y en la misma forma que la producción de leche fluida se ha desarrollado la industria de la producción de leche deshidratada. Primero se fabricó el polvo de leche por un procedimiento rudimentario, con cierta semejanza con el usado primitivamente; se hacía pasar la leche por la superficie de rodillos o tubos calentados a muy alta temperatura, para que perdiera su agua; este polvo de leche resultaba imperfecto, con algunas porciones casi carbonizadas y era bastante insoluble. Después se usó el mismo procedimiento, pero actuando en el vacío, con lo cual se obtiene un producto de mejor sabor y más soluble. Por fin se usó el procedimiento que consiste en esparcir la leche mezclada con aire, sobrecalentado en pequeñas partículas (atomización) en

tolvas especiales. El polvo de leche obtenido por los diferentes procesos de rodillo ó atomización, ya sea al vacío o en condiciones atmosféricas normales, varía mucho en su solubilidad y en general es mucho más apreciado el polvo atomizado que el procedente de rodillos.

Esta leche tiene mucha demanda en los lugares en que hay escasez de ella, debido a la facilidad de almacenamiento y a la posibilidad de su empleo por simple rehidratación.

Al igual que los progresos de la industria de la leche, conjuntamente han aparecido los fraudes, es decir, las adulteraciones, tratando de aumentar el volumen de este alimento con detrimento de su composición. Cada vez que ha aparecido un nuevo tipo de adulteración, los técnicos en la materia se han esforzado por encontrar procedimientos para descubrirla.

La adulteración más vulgar es la adición de agua, pero con el desarrollo de la industria de la leche en polvo y la elaboración de las leches reconstituidas ó rehidratadas, que resultan más baratas que la leche natural, los adulteradores tuvieron la idea de efectuar mezclas de estos dos tipos de leche, haciéndola pasar como leche natural pura.

Evenson (7) describió una prueba colorimétrica para descubrir las mezclas de la leche natural con leche rehidratada. Reinart y Brown (21), Fairbanks y col. (9), King y Schorrest (15) y Pozzi-Escot (19) modificaron y mejoraron el método inicial de Evenson, haciéndolo más sensible; este procedimiento daba datos cualitativos que ya eran una base para hacer frente a este tipo de adulteración. Se hizo otra modificación en la que aparece un color, como signo revelador de la adulteración y cuya intensidad es directamente proporcional a la cantidad de leche rehidratada agregada, aunque no es muy sensible.

Edwards (6) propuso un método colorimétrico empleando una modificación de la prueba de la fosfatasa, en la cual emplea un reactivo de vainillina, un regulador modificado y el reactivo de fenol de Gibbs. El método está basado en la observación que él hizo, de ciertas pruebas de fosfatasa persistentemente positivas, en mezclas para helados que habían sido adecuadamente pasteurizadas, pero cuyos ingredientes fueron precalentados; sin embargo, no es muy adecuado porque nada más es positivo por arriba de un 50% de adulteración y sólo se puede asegurar del 20 al 50% cuando se conocen las leches de que se partió para hacer la mezcla, lo cual es impracticable cuando de adulteraciones se trata.

Choi, Cherry y Remaley (5) se basan en la capacidad reductora de las proteínas en la leche natural y en la leche en polvo, siendo similar el método de Chapman y McFarlane (4).

Johnson y Swanson (13) dan un método basado en la reacción de Biuret, estudiado primeramente por Autenrieth (1) y utilizado por Kingsley (16) para determinación de proteínas en suero sanguíneo.

Debido a los cambios ostensibles que ocurren en las leches calentadas, se idearon métodos que estaban basados en la determinación de los grupos sulfhidrilos, pues, como es sabido, cuando una leche es sometida a calentamiento y se llega a determinada temperatura, las proteínas que contiene son parcialmente desnaturalizadas, y liberan grupos sulfhidrilos "activos": estos grupos son los principalmente responsables del sabor cocido en los productos lácteos tratados al calor (3, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 20, 22, 23). Cuando están presentes estos grupos sulfhidrilos "activos" (los que nunca existen en la leche cruda) hay una reacción más rápida con agentes oxidantes y alquilicos, y esto dió origen a que se tratara de determinar la cantidad de grupos sulfhidrilos "activos" presentes por medio de diferentes métodos: de valoración con iodo, disulfuro de tiamina, nitroprusiato de sodio, etc.; sin embargo, en leches en que existen grupos sulfhidrilos "activos" que sean expuestos nuevamente a calentamiento, estos grupos son oxidados rápidamente por el oxígeno atmosférico y la valoración es errónea.

Se han revisado bibliográficamente técnicas descritas para hacer la determinación de la adulteración de leche natural con leche en polvo ó leche rehidratada y rellenada, y basándose en el método de Babad y Avidor (2) establecer los valores normales de algunas fracciones proteicas

de las leches naturales y rellenadas¹ que concurren al mercado de la ciudad de México.

PARTE EXPERIMENTAL

Cuando la leche es calentada para deshidratarla por pulverización sobre cilindros, hay una coagulación apreciable de lactoalbúmina y lactoglobulina, y sufriendo la caseína una ligera alteración en su estado coloidal, lo cual más tarde dificulta la disolución del polvo; en cambio, si es precondensada y pulverizada por atomizadores, la lactoalbúmina y la lactoglobulina a lo mucho son afectadas como en el proceso de la pasteurización, es decir que no hay coagulación apreciable y la caseína no sufre ninguna alteración física, por lo cual el polvo resultante es mucho más soluble.

Evenson (7) demostró que durante el proceso de elaboración de la leche en polvo, al someter la leche natural a temperaturas relativamente altas, las proteínas entran en combinación con la lactosa, posiblemente por condensación de grupos amino, formando un complejo con ella. Cuando se añade ácido a una leche previamente calentada, al llegar al punto isoelectrico de la caseína (pH 4,6), ésta precipita y arrastra al complejo proteína-lactosa (21), el cual no puede ser separado de la caseína precipitada, ni aún con lavados sucesivos; por adición de hidróxido de sodio, este complejo produce una coloración amarilla (reacción de Evenson).

Basándose en este hecho, Babad y Avidor (2) clasificaron arbitrariamente las proteínas de la leche de la manera siguiente:

Caseína y proteínas del suero (albúminas, globulinas, etc.).

Las proteínas del suero en estado soluble fueron denominadas Fracción I, y a esta Fracción I precipitada por el calor, se le denominó Fracción II.

Entonces pensaron, y confirmaron más tarde por experimentación, que al haber un tratamiento térmico previo, parte de las proteínas de la Fracción I precipitan junto con la caseína, y la Fracción II disminuye en forma directamente proporcional a la intensidad y duración del tratamiento térmico. De aquí dedujeron que si se hacían mezclas de leche natural con leche reconstituida en proporciones variables, era de esperarse que la cantidad de nitrógeno en la Fracción II fuera mayor en las leches naturales y decreciera progresivamente a la disminución de la proporción de leche natural en las mezclas, correspondiendo los valores más bajos a la leche reconstituida pura, es decir aquella que no tenga nada de leche natural.

En el trabajo que aquí se presenta se pretende establecer los valores medios en mg % de nitrógeno en el suero libre de caseína, de las leches naturales y rellenadas que concurren a la ciudad de México, así como de

¹ Es importante hacer notar que en este trabajo se denomina leche rellenada a la producida por leche en polvo descremada, a la cual se le agregan grasas vegetales hidrogenadas, en cantidad suficiente, para llenar las especificaciones marcadas por los reglamentos sanitarios en vigor.

Se entiende por leche rehidratada, rehecha, reconstituida ó recombinada, aquella que se hace de leche en polvo entera y nada más es necesario añadirle agua para usarla como alimento.

establecer la cantidad límite de adulteración identificable en leche natural adicionada con leche rellena.

Tanto la leche natural como la leche rellena que fueron empleadas en los ensayos, se sometieron pri-

las mezclas naturales puras se estudiaron 92 muestras de leches pasteurizadas y crudas, cuyos valores están indicados en la Tabla I.

Para determinar el valor en las leches rellenas se utilizaron muestras de las que se encuentran en el mercado y cuyos valores están indicados en la Tabla II. Por último, se prepararon mezclas de una leche natural garantizada pura de procedencia conocida, con leches rellenas comerciales en las proporciones siguientes:

Leche natural %	90	85	80	70	60	40	20
Leche rellena %	10	15	20	30	40	60	80

TABLA I
LECHES NATURALES NORMALES

Número	Leche fresca	mg de N %	Número	Leche fresca	mg de N %
1	26	56,0	47	29	53,3
2	31	56,0	48	10	60,6
3	32	57,4	49	34	57,9
4	6	62,5	50	9	55,9
5	13	58,7	51	33	59,2
6	20	62,5	52	68	55,3
7	25	58,5	53	23	55,3
8	15	58,5	54	22	52,0
9	22	55,3	55	8	65,8
10	23	51,8	56	55	55,6
11	83	52,5	57	10	51,6
12	12	55,0	58	19	54,6
13	24	55,6	59	34	51,3
14	79	58,2	60	20	60,7
15	81	51,8	61	32	51,3
16	41	55,9	62	25	55,4
17	3	63,2	63	71	53,0
18	45	65,8	64	22	51,3
19	52	50,7	65	26	55,3
20	54	55,0	66	30	60,7
21	5	61,9	67	5	60,6
22	20	65,8	68	14	51,5
23	36	64,5	69	15	50,0
24	43	50,7	70	21	54,4
25	55	65,8	71	22	50,0
26	64	63,8	72	31	51,3
27	15	52,7	73	41	59,4
28	5	57,9	74	79	54,6
29	9	55,9	75	86	51,7
30	34	57,9	76	3	51,7
31	9	52,7	77	4	53,1
32	10	56,6	78	18	58,4
33	16	55,9	79	2	50,0
34	3	55,3	80	20	56,6
35	4	55,3	81	7	54,7
36	5	61,2	82	20	54,7
37	18	56,6	83	45	63,9
38	22	51,3	84	32	58,4
39	12	50,2	85	13	55,6
40	18	59,2	86	18	57,0
41	20	60,6	87	79	60,7
42	26	62,5	88	84	58,4
43	74	55,3	89	79	61,4
44	17	59,7	90	84	66,1
45	33	54,1	91	23	53,5
46	18	58,1	92	69	61,1

Valor máximo.....	65,8 mg de N %
Valor mínimo.....	50,0 mg de N %
Valor promedio.....	57,8 mg de N %
Máxima desv. (+) del promedio.....	8,0 mg de N %
Máxima desv. (—) del promedio.....	7,8 mg de N %

meramente a un examen físico-químico, para asegurar su pureza.

Para determinar los mg % de nitrógeno que hay en

TABLA II
LECHES RELLENAS COMERCIALES

Número	Tipo de leche rellena que se encuentra en el mercado de la Ciudad de México	mg de N %
1	C	25,0
2	B	9,2
3	A	11,8
4	C	18,4
5	A	25,0
6	C	19,7
7	C	19,7
8	A	11,7
9	C	25,0
10	B	22,9
11	C	19,7
12	B	15,0
13	C	10,5
14	C	13,1
15	B	15,9
16	C	17,1
17	C	14,4
18	C	17,1
19	C	18,5
20	C	21,3
21	C	25,3
22	C	23,7
23	C	23,8
24	A	13,1
25	C	26,8
26	C	26,8
27	A	4,8
28	C	27,8
29	A	13,9
30	A	5,5
31	C	10,3
32	B	9,1
33	B	11,1
34	B	11,3
35	B	6,9
36	B	6,9

Valor promedio.....	16,6 mg de N %
Valor máximo.....	27,8 mg de N %
Valor mínimo.....	4,8 mg de N %
Desv. máxima (+) del promedio.....	11,2 mg de N %
Desv. máxima (—) del promedio.....	11,8 mg de N %

Procedimiento.—Se colocan 20 ml de las leches problema en tubos de ensayo. Se introducen estos tubos a

TABLA III
LECHE NATURAL ADULTERADA CON LECHE RELLENADA COMERCIAL.

Número	Tipo de leche comercial	Leche natural	% de leche natural % de leche rellena	100 0	Proporción de las mezclas							
					90 10	83 15	80 20	70 30	60 40	40 60	20 80	0 100
	(a)	(b)										
1	A	18		58,6			52,0		46,1	35,5	32,9	25,0
2	C	10		60,6			47,4		43,4	38,2	26,3	19,7
3	A	10		60,6					43,4	34,9	26,3	11,7
4	C	34		57,9			57,9		45,3	41,4	34,2	25,0
5	B	9		55,9			49,3		42,1	36,1	28,9	22,0
6	C	33		59,2			46,7		41,4	31,6	26,3	19,7
7	B	33		59,2			44,7		36,7	31,6	25,0	15,0
8	C	68		55,3			50,2		46,2	42,2	40,9	10,5
9	C	23		55,3			48,7		43,4	38,2	35,5	13,1
10	B	22		52,0			46,8		44,0	39,5	37,6	15,9
11	C	8		65,8						44,7	38,6	17,1
12	C	55		55,6			51,9		45,1	41,3	35,5	17,1
13	C	10		51,6	49,1		46,4	44,9	42,5			18,5
14	C	19		54,6	48,8		46,5	42,4	38,6			21,3
15	C	34		51,3	46,1		41,0	37,1	33,1			25,2
16	C	20		60,7	56,8		52,9	48,9	44,7			23,7
17	A	2		50,0	45,7	42,4	39,9	34,2				13,1
18	C	20		56,6	52,9	50,5	47,4	46,1	43,7			26,8
19	C	7		54,7	52,8	51,9	51,4	50,0	47,2			27,8
20	A	20		54,7	50,5	48,6	45,8	38,0	34,7			13,9
21	C	79		60,3	57,2	50,0	45,5	41,3	39,4			10,3
22	B	84		58,4	52,3	50,5	45,8	43,1	34,7			9,1
23	B	79		61,4	53,6	49,4	47,5	44,5	41,7			11,1
24	B	84		66,1	61,9	55,3	48,6	45,8	40,3			11,3
25	B	23		53,5	43,8	38,9	36,1	34,9				6,9
26	B	69		61,1	51,4	47,2	45,8	42,5	32,2			6,9
Valor promedio en mg % de N.....				57,8	51,6	48,2	47,0	42,4	41,3	37,9	32,3	16,6
Valor máximo en mg % de N.....				65,8	61,9	53,3	52,0	50,0	47,2	44,7	40,9	27,8
Valor mínimo en mg % de N.....				50,0	43,8	38,9	36,1	34,2	32,2	31,6	25,0	4,8
				(1*)								(2*)

(1*) Estos son los valores obtenidos en la Tabla I. Todos los valores obtenidos en esta columna están incluidos en la Tabla I para que el % de mg de N sea la resultante de un mayor número de determinaciones.

(2*) Estos son los valores obtenidos en la Tabla II. Todos los valores obtenidos en esta columna están incluidos en la Tabla II para que el % de mg de N sea la resultante de un mayor número de determinaciones.

(a) Las diversas letras, A, B y C corresponden a distintas leches rellenas comerciales.

(b) Número convencional del centro productor (establo).

baño de María a 40-41° durante 10 min, agregando a cada uno 3 ml de solución de ácido acético al 10% para provocar la precipitación de la caseína. En seguida se centrifuga durante 15 min y se decanta y filtra sobre papel de poro abierto E&D # 615. De este suero se toman 10 ml colocándolos en baño de María a ebullición durante 30 min. Los tubos así tratados se dejan en reposo toda la noche para conseguir que la precipitación de las proteínas sea total. Al día siguiente se someten a la centrifugación durante 20 min a una velocidad de 3 000 r.p.m., se lava varias veces el precipitado con agua destilada, se centrifuga y decanta. El precipitado así obtenido se separa por decantación y se le agregan 2 ml de una solución de hidróxido de sodio al 3%, trasvasándolo a un matraz de microkjeldahl de 30 ml. Al residuo proteico se le agregan 3 ml de una mezcla de ácidos sulfúrico y fosfórico (3:1), unos pequeños cristales de sulfato de cobre y 2 gotas de oxicloruro de

selenio como catalizador y se digiere durante 2 ó 3 h a ebullición; cuando la solución toma un color azul-verdoso termina la digestión. Se deja enfriar durante unos minutos y se conecta al microkjeldahl de Parnas/Warner; entonces se le añade gota a gota una solución de hidróxido de sodio al 48% (aprox. 12 ml), recogiendo el destilado en un tubo de ensayo, en el cual hay 5 ml de ácido bórico al 4% y unas gotas de indicador de Wesslow (mezcla de solución alcohólica de azul de metileno y rojo de metilo). El amoníaco liberado se fija por el ácido bórico y se valora con solución de ácido sulfúrico N/10.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Cuando la leche natural es sometida a un tratamiento térmico intenso, por ej. ebullición,

se coagulan la lactoalbúmina (72-84°) y la lactoglobulina (67°); en cambio la caseína permanece en estado coloidal.

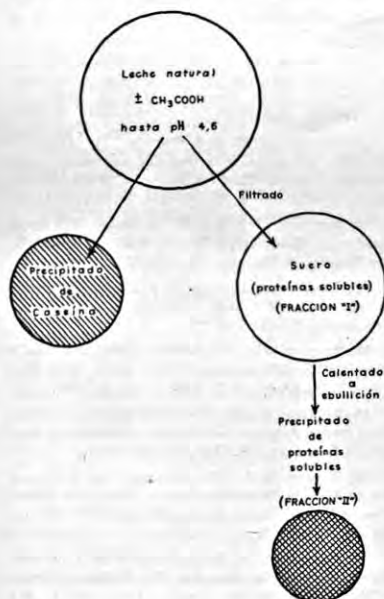


Fig. 1

Si la leche natural se trata con ácido acético o ácidos inorgánicos diluidos, se produce la precipitación de la caseína y las albúminas, globulinas, etc., permanecen en solución.

En la técnica que aquí se sigue, después de adicionar ácido acético al 10% a la muestra de leche problema, se obtiene, por un lado, el precipitado de caseína solo o acompañado de una cantidad desconocida de complejo proteína-lactosa, si se trata de una leche que hubiera tenido tratamiento térmico previo más intenso que el de la pasteurización y el filtrado en que van las proteínas del suero (albúminas y globulinas, etc.) en forma soluble y que aquí se le denomina Fracción "I" y el que al someterlo a la ebullición precipita las proteínas del suero, que ya una vez precipitadas denominamos Fracción "II". En esta Fracción "II" se determinó el nitrógeno.

Como podrá observarse en la Tabla I el valor promedio de nitrógeno de la Fracción II en

leches puras normales de la cuenca lechera que abastece a la ciudad de México es de 57,8 mg % de N, siendo la desviación máxima positiva del promedio de 8 mg % de N y la desviación máxima negativa del promedio 11,8 mg % de N.

En la Tabla II se dan los datos relativos a las leches rellenas comerciales que se obtienen en la ciudad de México y cuyo valor promedio es de 16,6 mg % de N, siendo su desviación máxima positiva 11,2 mg % de N y la desviación máxima negativa del promedio de 11,8 mg % de N.

Una vez establecidos los valores promedios en leches naturales y rellenas, se hicieron mezclas de ambas en las proporciones indicadas en la Tabla III y los resultados obtenidos confirmaron la tesis de Babad y Avidor, la cual sostiene que cuando una leche natural es diluida o mezclada con una leche rehidratada o rellena, el contenido de N de la Fracción II bajará en

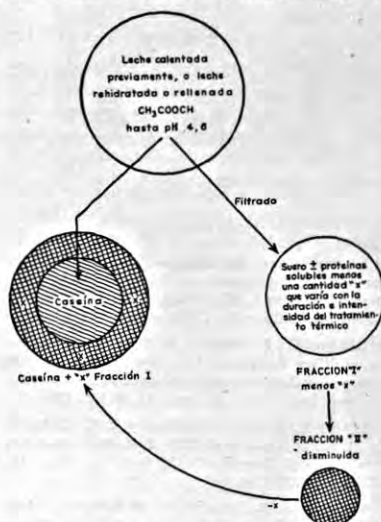


Fig. 2.—Leche calentada previamente. Hay que hacer notar que las temperaturas de pasteurización correctas (Rápida a 71,5° por 15 a 16 seg. y Lenta 61,7° por 30 min.) no afectan en absoluto los valores normales del N, correspondiendo éstos exactamente a los de leche cruda. Las temperaturas superiores a que se somete la leche durante los procesos de ebullición, evaporación, pulverización, etc., son las que tienen el efecto desnatralizante sobre las proteínas y las que favorecen la formación del complejo proteína-lactosa.

razón directa a la cantidad de leche reconstituida o rellena presente en la mezcla. Ver valores en la Tabla III.

RESUMEN

Se hace una revisión bibliográfica de los diversos procedimientos sugeridos para descubrir la adulteración de leche natural con leches rellenas o leches en polvo.

Se aplica a las leches de la cuenca del Valle de México, el procedimiento de Babad y Avidor, para encontrar las cifras normales de mg % de N en la Fracción II del suero:

Mg de N % de la Fracción II de leche natural. Valor promedio 57,8.

Mg de N % de la Fracción II de leche rellena. Valor promedio 16,6.

% de leche natural	90	85	80	70	60	40	20
% de leche rellena	10	15	20	30	40	60	80
Mg de N % en la Fracción "II", Valor promedio	51,6	48,2	47,0	42,4	41,3	37,9	32,3

Se estudió la aplicación de este procedimiento a la investigación de la adulteración de leche natural con leche rellena, encontrándose que es posible determinar con seguridad hasta un 30% de leche rellena adicionada a la leche natural y en ocasiones hasta un 10%.

BIBLIOGRAFÍA

1. AUTENRIETH, W., Colorimetric estimation of Serum Albumin and Globulin in Urine, Ascitic fluid and Blood serum. *Munch. Med. Woch.*, LXV: 24, 25, 1927. (Citado por *J. Dairy Sc.*, CXII: 400, 1927).
2. BABAD, J., J. AVIDOR y A. SHENHAV, Fractionation of Whey Proteins as a means of grading Milk Powders and detecting adulterations of fresh Milk Powders. *Bull. Res. Council of Israel*, I: 98-108, 1951.
3. CROWE, L. K., R. JENNESS y S. T. COULTER, The Reducing Capacity of Milk Products as measured by a modified Ferricyanide Method. *J. Dairy Sc.*, XXXI: 595-610, 1948.
4. CHAPMAN, R. A. y W. D. MCFARIANE, Colorimetric Method for the Estimation of Reducing Groups in Milk Powders. *Can. J. Res.*, XXIII: 91-99, 1945.
5. CHOI, R. P., A. F. KONCUS, G. CHERRY y R. J. REMALEY, *J. Milk Food Technol.*, XVI: 241-246, 1946.
6. EDWARDS, G. F., New Methods for the Detection of Heated and Reconstituted Milk. *J. Assoc. Offic. Agr. Chem.*, XXXIII: 855-860, 1950.
7. EVENSON, O. L., *J. Dairy Sc.*, V: 97, 1922. (Citado por 2).
8. EVENSON, O. L., Test for Detection of Reconstituted Milk in Normal Milk. *J. Dairy Sc.*, V: 97-101, 1923. (Citado por 5).
9. FAIRBANK, B. W., D. A. MAGRAW y L. E. COPELAND, An Improved an Modified Evenson Color Test for Remade Milk. *J. Dairy Sc.*, XXI: 633-636, 1938.
10. COULD, I. A. y H. H. SOMMER, Effects of Heat on Milk with especial Reference to the Cooked Flavor. *Mich. Agr. Exp. St. Teach. Bull.* 164, 1939.
11. HARLAND, H. A. y V. S. ASHWORTH, The Use of Thiamine Disulfide for the Estimation of Reducing Substances in Processed Milk. *J. Dairy Sc.*, XXVIII: 15, 1945.
12. HUTTON, S. T. y S. PATTON, The Origin of Sulphydryl Groups in Milk Proteins and their Contributions to "cooked" Flavor. *J. Dairy Sc.*, VIII: 699-705, 1952.
13. JOHNSON, B. C. y A. M. SWANSON, Milk Serum Proteins I. Quantitative Biuret Test For Milk Serum Proteins. *J. Dairy Sc.*, X: 823-827, 1952.
14. JOSEPHSON, D. V. y F. J. DOAN, Observation on Cooked Flavor in Milk, Its Source and Significance. *Milk Dealer*, XXIX: 890, 1950.
15. KING, W. H. y D. A. SCHORREST, Detection of Reconstituted Milk in Normal Milk. *Assoc. Food Drug Offic.*, V. S., *Quart. Bull.*, VIII: 136-138, 1944.
16. KINGLEY, G. R., The determination of Serum Total Protein Albumin and Globulin by the Biuret Reaction. *J. Biol. Chem.*, CXXXI: 197-200, 1947.
17. LARSON, B. L. y R. JENNESS, The Determination of Proteins Sulphydryl Groups Iodine and o-Iodobenzoate by an Amperometric Titration. *J. Dairy Sc.*, XXXIII: 896, 1950.
18. LARSEN, R. A., R. JONNESS y W. F. GEDDES, Effects of Heat Treatment on the Sulphydryl Groups of Milk Serum Proteins. *Cereal Chem.*, XXVI: 287-297, 1946.
19. POZZI-ESCOT, E., The Technical Control of Dairy Products. 2ª ed. 624 Majonnier and Troy. Chicago, 1925. (Citado por 21).
20. PATTON, S. y D. V. JOSEPHSON, Observation on the Application of the Nitroprusside Test to Heated Milk. *J. Dairy Sc.*, XXII: 398, 1949.
21. STUART, y R. J. FLIPSE, Studies of Heated of Milk V. The Reaction of Lactose with Milk Proteins as Shown by Lactose-1-C-14. *J. Dairy Sc.*, VII: 766-771, 1953.
22. REINART, A. y R. W. BROWN, Colorimetric Method of Determining the amount of Reconstituted Milk in Normal Milk Department of Dairy Sc. the University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba (Canada). Received September 2nd 1952.
23. TOWNLEY, R. C. y A. I. GOULD, A Quantitative Study of the Heat labile Sulphydes of Milk I. Method of Determination and Influence of Temperature and Time. *J. Dairy Sc.*, XXVI: 689-703, 1943.
24. TOWNLEY, R. C. y A. I. GOULD, A Quantitative Study of the Heat labile Sulphydes of Milk II. General Origin of Sulphydes and Relation of Total Nitrogen and Albumin Nitrogen. *J. Dairy Sc.*, XXVI: 843-851, 1943.

NOTA BREVE SOBRE FUNCIONES ESFERICAS

por

HONORATO DE CASTRO

Supongamos que sean ρ, θ , las coordenadas polares de un punto P , referidas al eje del mundo como eje polar y al centro de la Tierra como origen, siendo además θ igual a la colatitud del punto P .

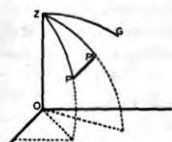
Si son x, y, z , las coordenadas cartesianas del mismo punto P , referidas a un sistema que tenga como eje de las z el eje polar y como origen el centro de la Tierra, las relaciones que enlazan unas y otras coordenadas serán:

$$\left. \begin{aligned} x &= \rho \sin \theta \cos \lambda \\ y &= \rho \sin \theta \sin \lambda \\ z &= \rho \cos \theta \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Consideremos otro punto P' de coordenadas x', y', z' , ρ', θ', λ' , y hallemos el coseno del ángulo γ formado por los radios vectores de P y P' o sea $\gamma = \angle POP'$. El tal coseno será:

$$\cos \gamma = \frac{x x' + y y' + z z'}{\rho \rho'} \quad (2)$$

Proyectemos ahora los puntos P y P' sobre una esfera de radio igual a la unidad y que tenga su centro en O . Sobre ella se formará el triángulo esférico $Z p p'$ cuyos elementos serán:



$$\begin{aligned} \text{arco } p p' &= \gamma \\ \text{arco } Z p &= \theta \\ \text{arco } Z p' &= \theta' \\ \text{ángulo } p Z p' &= \lambda - \lambda' \\ \text{siendo } G Z p &= \lambda \\ \text{y } G Z p' &= \lambda' \end{aligned}$$

La primera fórmula del grupo de Bessel nos da:

$$\cos \gamma = \cos \theta \cos \theta' + \sin \theta \sin \theta' \cos (\lambda' - \lambda) \quad (3)$$

Si representamos por r la distancia PP' , su inversa será:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\sqrt{\rho^2 + \rho'^2 - 2\rho\rho'\cos\gamma}} = \frac{1}{\rho} (1 - 2\alpha \cos \gamma + \alpha^2) \quad (4)$$

$$\text{donde es } \alpha = \frac{\rho'}{\rho} \quad (5)$$

De las fórmulas de Euler

$$e^{\pm i\gamma} = \cos \gamma \pm i \sin \gamma \quad (6)$$

se deduce sumando:

$$2 \cos \gamma = e^{i\gamma} + e^{-i\gamma} \quad (7)$$

Teniendo en cuenta la (7) se puede dar a $\frac{1}{r}$ la forma

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\rho} (1 - \alpha e^{i\gamma} + \frac{\alpha^2}{2} e^{2i\gamma} - \frac{\alpha^3}{6} e^{3i\gamma} + \dots) \quad (8)$$

y desarrollando en serie ambos binomios se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{1}{r} &= \frac{1}{\rho} (1 + \frac{1}{2} \alpha e^{i\gamma} + \frac{1}{2} \frac{3}{4} \alpha^2 e^{2i\gamma} + \dots) \\ &\quad (1 + \frac{1}{2} \alpha e^{-i\gamma} + \frac{1}{2} \frac{3}{4} \alpha^2 e^{-2i\gamma} + \dots) \\ &= \frac{1}{\rho} \frac{1.3.5. \dots (2n-1)}{2.4.6. \dots (2n)} \alpha^n e^{ni\gamma} \\ &\quad \sum \frac{1.3.5. \dots (2n-1)}{n 2.4.6. \dots (2n)} \alpha^n e^{-ni\gamma} \quad (9) \end{aligned}$$

Si $\rho' < \rho$ será $\alpha < 1$, y en tal caso las series comprendidas dentro de los paréntesis de la (9) serán convergentes porque cada término tiene coeficientes menores que la unidad, siendo por tanto el valor de cada serie menor que el de la serie convergente

$$1 + \alpha + \alpha^2 + \alpha^3 + \dots$$

Siendo, pues, absolutamente convergentes las dos series de la (9) se puede efectuar su producto para llegar a la expresión:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\rho} \sum_n P_n \alpha^n = \sum_n P_n \frac{\rho'^n}{\rho^{n+1}} \quad (10)$$

siendo

$$P_0 = 1, P_1 = \cos \gamma, P_2 = \frac{3}{2} \cos \gamma - \frac{1}{2},$$

$$P_3 = \frac{5}{2} \cos^3 \gamma - \frac{3}{2} \cos \gamma, \dots, P_4 = \frac{35}{8} \cos^4 \gamma - \frac{30}{8} \cos^2 \gamma + \frac{3}{8}$$

Y en general:

$$P_n = 2 \frac{1.3.5. \dots (2n-1)}{2.4.6. \dots (2n)} \cos n\gamma +$$

$$\frac{1}{2} \frac{1.3.5. \dots (2n-3)}{2.4.6. \dots (2n-2)} \cos (n-2)\gamma + \dots \quad (12)$$

Siendo n un número entero, es sabido que se puede siempre expresar linealmente el $\cos n\gamma$ por medio de las potencias pares de $\cos \gamma$, de donde resulta que P_n será una función racional entera de grado n de $\cos \gamma$. En consecuencia, para cualquier valor de γ será $P_n \leq 1$.

Sustituyendo en lugar de $\cos \gamma$ su valor (2) se obtendrá P_n expresado como función racional entera de grado n de las relaciones $\frac{x}{\rho}, \frac{x'}{\rho'}, \frac{y}{\rho}, \frac{y'}{\rho'}$,

$\frac{z}{\rho}, \frac{z'}{\rho'}$. Y análogamente, sustituyendo por $\cos \gamma$ su valor (3), se obtiene una función racional entera de grado n de $\sin \theta \cos \lambda$, $\sin \theta \sin \lambda$, $\cos \theta$, $\sin \theta' \cos \lambda'$, $\sin \theta' \sin \lambda'$, $\cos \theta'$.

Si permanece fijo el punto P' y se hace variar el punto P , el delta de Laplace, aplicado a la inversa de la distancia r , se anulará, resultando por consecuencia satisfecha la condición

$$\frac{\Delta}{2} \frac{P_n}{\rho^{n+1}} = 0 \quad (13)$$

Y si para abreviar hacemos

$$F = \frac{P_n}{\rho^{n+1}}$$

y tenemos en cuenta que, en coordenadas polares, es

$$\rho^2 \frac{\Delta}{2} F = \rho \frac{\partial^2 (F)}{\partial \rho^2} + \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} (\sin \theta \frac{\partial F}{\partial \theta}) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 F}{\partial \lambda^2} \quad (14)$$

se obtendrá:

$$n(n-1) P_n + \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} (\sin \theta \frac{\partial P_n}{\partial \theta}) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 P_n}{\partial \lambda^2} = 0 \quad (15)$$

que representa la ecuación diferencial a la que satisfacen las funciones P_n , racionales y enteras de grado n , que reciben el nombre de *coeficientes de Laplace* y se pueden expresar en función de las variables: $\theta, \theta', \lambda, \lambda'$.

Si trasladamos el punto P' al eje polar será:

$$\theta' = 0, \gamma = \theta, \text{ y } \cos \gamma = \cos \theta = x$$

En este caso los coeficientes de Laplace se representan por la notación X_n y reciben la denominación de *polinomios de Legendre*.

La condición $\theta' = 0$ nos hace ver por la (3) que el ángulo γ es independiente de λ y como además los coeficientes de Laplace son funciones de γ , resultará que los polinomios de Legendre, X_n en que se transforman los P_n , al llevar el punto P' al eje polar, serán, dichos polinomios independientes de λ .

Si se tiene en cuenta por otra parte que

$$\frac{dF}{d\theta} = -\sin \theta \frac{dF}{dx} = -\sqrt{1-x^2} \frac{dF}{dx} \quad (16)$$

la ecuación (15) se transforma en:

$$n(n+1) X_n + \frac{d}{dx} \left((1-x^2) \frac{dX_n}{dx} \right) = 0 \quad (17)$$

Y de ésta sale:

$$n(n+1) X_n - 2x \frac{dX_n}{dx} + (1-x^2) \frac{d^2 X_n}{dx^2} = 0 \quad (18)$$

Los polinomios de Legendre se pueden definir por la expresión:

$$X_n = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n (x^2 - 1)^n}{dx^n} \quad (19)$$

Se puede comprobar fácilmente que entre tres polinomios de Legendre de órdenes consecutivos existe la siguiente relación recurrente:

$$2(n+1) X_{n+1} = \frac{dX_{n+1}}{dx} - \frac{dX_{n-1}}{dx} \quad (20)$$

En efecto, para $n=1$, será:

$$X_1 = \frac{1}{2} \frac{d}{dx} (x^2 - 1) = x, \text{ y } \frac{dX_1}{dx} = 1 \quad (21)$$

Para $n=2$ será:

$$X_2 = \frac{1}{2^2 \cdot 2!} \frac{d^2}{dx^2} (x^2 - 1)^2 = \frac{1}{2} (3x^2 - 1) \quad (22)$$

Para $n=3$ será:

$$X_3 = \frac{1}{2^3 \cdot 3!} \frac{d^3}{dx^3} (x^2 - 1)^3 = \frac{5}{2} x^3 - \frac{3}{2} x \quad (23)$$

siendo $\frac{dX_3}{dx} = \frac{15}{2} x^2 - \frac{3}{2}$

Restando la (21) de la (23) se obtiene un valor cinco veces superior a la (22), lo cual viene a comprobar la ley de recurrencia (20).

Si en la relación (20) hacemos sucesivamente $n = 1, 2, 3, \dots, n$, obtendremos n ecuaciones que sumadas nos dan:

$$1+3 X_1 + 5X_2 + \dots + (2n+1) X_n = \frac{dX_{n+1}}{dx} + \frac{dX_n}{dx} \quad (24)$$

Como se ve por la relación (19), el límite de X_n , cuando n crece indefinidamente es igual a cero.

Definición de FUNCIONES ESFÉRICAS.—Se dice que una función Y_n es una función esférica de primera especie y de orden n , cuando es función racional y entera de las expresiones

$$\sin \theta \cos \lambda, \sin \theta \sin \lambda, \cos \theta$$

y satisface a la ecuación diferencial:

$$n(n+1) Y_n - \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} (\sin \theta \frac{\partial Y_n}{\partial \theta}) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 Y_n}{\partial \lambda^2} = 0$$

relación semejante a la (15) establecida para los coeficientes de Laplace.

Miscelánea

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA VACUNA CONTRA LA POLIOMIELITIS

La preparación de la vacuna contra la poliomielitis presenta serios problemas. Cada uno de los pasos que se llevan a cabo en su elaboración es delicado y difícil de controlar.

Tenemos por ejemplo, la adquisición, vigilancia y mantenimiento adecuado de monos sanos que servirán tanto para la obtención del tejido en el cual se cultivará el virus, como para el control de la vacuna ya preparada (para el cultivo del virus se utiliza riñón de mono que da mayor rendimiento).

Posteriormente, el cultivo del virus en estos tejidos, en condiciones tales que permitan la obtención de un título alto del virus en los líquidos que se cosechan; la identificación de los virus cultivados y la demostración de su poder antigénico.

Otro de los pasos de gran importancia y responsabilidad es el examen histológico de todos los monos inoculados, así como la inactivación de los virus, de la cual me ocupo más adelante, por ser este proceso el que presenta mayores problemas; y por último, la eliminación de todos los lotes que presenten el menor defecto, ya sea porque el pH de los cultivos no haya variado en la forma esperada, porque se hayan encontrado contaminaciones extrañas, por haberse comprobado la presencia de otros virus, o porque en cualquiera de las pruebas de control, que son muy numerosas, se encontrara la más mínima modificación. (No terminaría si tratara de exponer la técnica con detalle).

Al visitar los laboratorios del Dr. Salk tuve oportunidad de observar todas las manipulaciones que se efectúan durante el proceso de preparación de la vacuna. Cuenta con un conjunto de 40 personas que trabajan únicamente en mejorar la técnica. En cada laboratorio hay 4 ó 5 personas preparadas y especializadas en una sola de las etapas del procedimiento. Por gentil indicación del propio Dr. Salk me fueron mostrados cada uno de estos laboratorios en particular. Es realmente asombroso ver sus magníficas instalaciones, el material con que cuentan, cómo manejan sus técnicas y el volumen de trabajo que son capaces de desarrollar.

La tarea de los laboratorios de la Universidad de Pittsburgh ha sido gigante, la titulación de anticuerpos en millones de niños antes de la

vacunación y varias veces después de ella, y el estudio histológico de muchos miles de cortes de médula de mono, nos dan una idea de la magnitud de la labor.

Desgraciadamente hay todavía algunos factores que necesitan ser investigados cuidadosamente.

La inactivación del virus se efectúa con formaldehído. Las vacunas formolizadas han sido siempre un problema, en el caso de los virus. Se tiene ya suficiente experiencia con ellas para saber que necesitamos gran cautela para usarlas. Tenemos los fallidos intentos de Kolmer y de Brodie quienes en 1935 prepararon vacunas contra la poliomielitis utilizando médula de mono inactivada con formol. Los resultados fueron lamentables. Algunos niños vacunados contrajeron la enfermedad habiéndose presentado casos fatales entre ellos. Kolmer decidió no proseguir sus experimentos y nos dice en 1938 que no cree que nadie vuelva a intentar el uso de virus inactivado para la vacunación de los niños.

Otro ejemplo de estas vacunas es el de la encefalitis equina de Venezuela. Este virus es difícil de manejar por la gran cantidad de infecciones de laboratorio que causa. Cuando tuvieron necesidad de emplearlo en Camp Dietrick, quisieron tomar todas las precauciones para eliminar estos accidentes vacunando al personal que había de estar en contacto con el virus; utilizaron para esto el virus inactivado con formol. Todos los miembros del laboratorio enfermaron; de momento, no se relacionó este incidente con la vacunación, hasta varios meses después, en que hubo movimientos de personal y se le vacunó de nuevo. Esta vez se observó un segundo brote más severo que el anterior; se hizo el estudio de estos casos y se logró aislar el virus vivo de la garganta de las personas vacunadas. La inactivación del virus no sigue una proporción directa cuando se varían las cantidades de virus y de formol.

En el caso de la poliomielitis el problema es más grande todavía, ya que nuestros métodos de control no son lo suficientemente sensibles; un niño susceptible es capaz de detectar cantidades pequeñas de virus que en el mono y en el cultivo de tejidos no causan ningún efecto. La vacuna debe tratarse de manera tal que el formol esté en contacto con el virus un tiempo suficiente para inactivarlo y en ese preciso mo-

mento el proceso debe detenerse lo más rápidamente posible, porque de otra manera se destruye por completo la antigenicidad. El mismo Dr. Salk nos dice que variaciones ligerísimas en la concentración de formaldehído libre, en la temperatura a la cual se efectúa la reacción, en el pH de la mezcla y en la concentración inicial de virus, alteran los resultados; y el margen de seguridad está dentro de límites hasta cierto punto estrechos.

Un error de gran importancia que se cometió en la preparación de esta vacuna fue el haber empleado la cepa Mahoney (tipo I), que es la más virulenta de todas las que se han aislado cuando se aplica por vía intramuscular. Se escogió esta cepa por ser de antigenicidad muy elevada, pero al mismo tiempo se corrió un gran riesgo: la posibilidad de que si quedaban partículas vivas, éstas fueran capaces de producir la enfermedad. Cuando el peligro de contraer la enfermedad paralítica permanente es tan pequeño, como lo es por fortuna en nuestro medio, es obvio que deben tomarse precauciones extraordinarias para estar seguros de que la prevención no sea peor que la enfermedad; y los métodos de control además de no ser lo suficientemente sensibles, requieren mucho tiempo, gran cuidado y son extremadamente costosos.

El paso que se ha dado hacia adelante en la inmunización contra la poliomielitis es grande; el método indudablemente es bueno, pero esto no quiere decir, que, por ahora, esté resuelto el problema. La premura con que quiso aplicarse fue la causante de los accidentes que se han tenido. No hubo tiempo para adaptar los métodos del laboratorio de investigación a la producción en gran escala. Para nadie ha pasado inadvertido el hecho de que en el momento en que se hacía por primera vez la declaración de la efectividad de la vacuna, ya ésta se había lanzado al mercado.

Si no se hubiera apresurado la aplicación general de la vacuna, tal vez habrían encontrado un método de control más sensible, una forma de inactivación más efectiva o cepas de menor virulencia que no fueran capaces de producir la enfermedad cuando se inoculasen por la vía escogida.

Hay muchos problemas todavía por resolver: los lotes que se habían conservado con mercurio durante más de dos meses perdieron por completo su antigenicidad y ha tenido que buscarse otro tipo de conservadores.

La vacuna es efectiva en aproximadamente un 60% de los casos, en relación con el tipo I,

y es éste el responsable de las epidemias; es necesario saber a que se debe una protección tan baja para el agente más importante y buscar cepas más antigénicas y menos peligrosas.

Además, debemos de prever la posibilidad de que se presenten reacciones alérgicas o nefrotóxicas cuando las inyecciones sean repetidas.

La mayoría de los casos que se han producido en los niños vacunados son debidos a virus vivo presente en la vacuna. El hecho fue evidente desde el primer momento. Los laboratorios que fueron los primeros en distribuir ampliamente su vacuna aceptaron su responsabilidad, pero demostraron haber seguido paso a paso el desarrollo del procedimiento y llegaron a la conclusión de que el defecto se debió a que o no se les habían proporcionado los protocolos correctos o a que la técnica era defectuosa.

Hubo otra indicación inmediata de que la vacuna había causado la poliomielitis, y fue el hecho de que en Idaho se presentaron 16 casos entre los niños vacunados sin que hubiera uno solo entre los no vacunados, esto no pudo atribuirse a ese 40% que no adquiere inmunidad ni a que hubieran podido estar en el periodo de incubación.

Se están estudiando en estos momentos otros tipos de vacuna con virus modificado ya por pase repetido por tejidos o por adaptación a nuevos huéspedes, como el embrión de pollo. Tal vez en un futuro no muy lejano podamos utilizarlas pues presentan menor peligro y mayor antigenicidad. Por eso creo estar en lo justo al pensar que aunque hemos adelantado mucho en el estudio de la poliomielitis, el problema no está aún resuelto y que nos encontramos todavía en la etapa experimental.

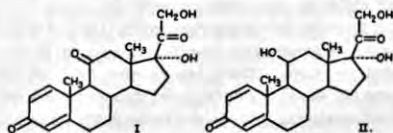
El propio Dr. Salk, en sus declaraciones hechas en Washington el 26 de mayo pasado, dijo que todo el proceso debería comenzarse de nuevo y por el principio.

El campo de investigación es amplio todavía, necesitamos encontrar nuevos tejidos útiles, nuevas cepas, animales de mayor susceptibilidad (aún dentro de los mismos macacos), y precisamos ante todo conocer cuál es el patrón antigénico de nuestra población, a quién y cuándo debe aplicarse la vacuna y cuál será el resultado de la aplicación de ésta en nuestras condiciones particulares, antes de intentar la producción en gran escala de esta nueva arma de dos filos. Ahora más que nunca debemos continuar las investigaciones sobre la poliomielitis, pues es apenas cuando hemos comenzado a aprender y

estamos aún un poco lejos de tener nuestros problemas resueltos.—ENRIQUETA PIZARRO, Laboratorios de Virus de Palo Alto, México, D. F.¹

NUEVOS ESTEROIDES ANTIARTRITICOS

Un equipo de investigadores de la empresa norteamericana *Schering Corporation* de Bloomfield, N. J., y del Instituto Nacional de Sanidad de Bethesda, Md., ha dado cuenta del hallazgo de dos nuevas sustancias con actividad antiartrítica². Se trata de la $\Delta^{1,4}$ -pregnadienol-17 α , 21-triona-3,11,20 (I), llamada también *metacortandraccina* y "meticorten", y de la $\Delta^{1,4}$ -pregnadienol-11 β , 17 α , 21-diona-3,20 (II), llamada también *metacortandralona* y "meticortelona". "Meticorten" y "meticortelona" son los nombres comerciales registrados por Schering Corp.



Como puede verse, se trata de una cortisona (comp. E) y de una dihidrocortisona (comp. F) respectivamente con un doble enlace adicional entre C_1 y C_2 . Son productos sintéticos nuevos, que no existen en las cápsulas suprarrenales.

La metacortandraccina (I) tiene p.f. de 233-5° (desc.), $[\alpha]_D^{25} + 172^\circ$ (dioxano) y su 21-acetato tiene p.f. 226-232° (desc.), $[\alpha]_D^{25} + 186^\circ$ (dioxano). La metacortandralona (II) tiene p.f. 240-1° (desc.), $[\alpha]_D^{25} + 102^\circ$ (dioxano) y su 21-acetato tiene p.f. 237-9° (desc.) y $[\alpha]_D^{25} + 116^\circ$ (dioxano).

Ambas sustancias han sido designadas en conjunto como "medicamentos meta", nombre poco afortunado que induce a confusiones, pues ni tienen que ver con posiciones meta ni se trata de "metil-derivados" como en otras hormonas. Según una información general sobre estas sustancias³, pueden representar una amenaza muy seria para el mercado de hormonas destinadas al tratamiento del artrismo (cortisona, hidrocortisona y corticotropina), un mercado que se valora actualmente en unos 15 millones de dólares anuales.

¹ Comunicación presentada en la Asociación Mexicana de Microbiología el 14 de junio de 1955.

² Herzog, H. L., A. Nobile, S. Tolksdorf, W. Charney, E. B. Hershberg, P. L. Perlman y M. M. Pechet, *Science*, CXXI: 176. Washington, D. C., 1955.

³ *Chem. & Eng. News*, XXXIII: 598. Easton, Pa., 1955.

Desde el punto de vista industrial parece que la metacortandraccina (I) tendrá preferencia por ser más fácil y más barata de producir. Por ahora, Schering Corp., parece que trabajará con bilis animales como materia prima. Se calcula que los medicamentos podrán estar listos comercialmente hacia mediados de 1955.

De su valor clínico han dado cuenta un grupo de investigadores del Instituto Nacional de la Artritis y enfermedades metabólicas en Bethesda, Md.¹. Sus resultados fueron comunicados en una reunión de la Asociación Americana de Reumatismo. En resumen, las dos nuevas sustancias muestran su actividad córtico-suprarrenal de 3 a 4 veces superior a la de la cortisona y de la hidrocortisona, medida por la respuesta eosinopénica de ratones suprarrenalectomizados. Ambos compuestos muestran una actividad glucocortide exaltada, lo mismo si se mide por el método de deposición del glucógeno hepático en ratas suprarrenalectonizadas que por el método de involución del timo en ratones intactos. Al mismo tiempo se han revelado como agentes antirreumáticos eficaces, administrados por vía oral. Poseen también una acción anti-inflamatoria general. En ambos sentidos, como antirreumáticos y como anti-inflamatorios, la metacortandralona (II) resulta de 3 a 4 veces más activa que la cortisona y de 2 a 3 veces más que la hidrocortisona. Observaciones preliminares indican que el aumento de actividad no va acompañado de un aumento proporcional en la gravedad de efectos secundarios indeseables, por lo cual el índice terapéutico se eleva favorablemente. La metacortandraccina (I) parece ser muy similar cualitativa y cuantitativamente a la metacortandralona. Otro de los alicientes de las nuevas sustancias es el de la posibilidad de emplearlas con éxito en casos que se han mostrado resistentes a otro tratamiento con cortisona.—F. GIRAL.

SE CRISTALIZA POR VEZ PRIMERA UNA HORMONA DE ARTROPODO

El célebre bioquímico alemán Adolfo F. Buntenandt ha obtenido a fines del año pasado, un triunfo más. En colaboración con P. Karlson (*Z. Naturforsch.*, IXb: 389, 1954 y *Naturwiss. Rundschau*, VII: 355, septiembre 1954) ha logrado la obtención en forma cristalina de una hormona de artrópodo.

¹ Bunim, J. J., M. M. Pechet y A. J. Bollet, *J. Amer. Med. Assoc.*, CLVII: 311. Chicago, 1955.

Hasta hace no mucho tiempo se suponía que el mecanismo de regulación hormonal era exclusivo de los vertebrados. En 1925 se descubrieron las primeras hormonas vegetales, que no han sido sintetizadas sino hasta fecha muy reciente. La primera hormona de invertebrados (cuya acción determina el cambio en la pigmentación de los crustáceos, por contracción o dilatación de los cromatóforos) se descubrió en 1928. En 1930, Wigglesworth demostró que las mudas y la pupación en los insectos están controladas por hormonas, pero la naturaleza química de éstas permaneció desconocida, siendo ahora cuando se logra cristalizar una hormona de invertebrado.

La hormona obtenida por Butenandt y Karlson es segregada por las "glándulas protorácicas", e influye en la transformación de la larva en pupa.

El proceso de cristalización ha representado un esfuerzo verdaderamente gigantesco. La materia prima consistió en un millón de capullos de gusanos de seda. De esta asombrosa cantidad de capullos se obtuvieron 500 Kg de pupas, de los que se extrajeron 25 mg de hormona cristalina. Es decir, de un millón de crisálidas se obtuvieron 25 mg de hormona.

La actividad de la hormona cristalizada es notable. Bastan 0,00758 para transformar el abdomen aislado de una *Calliphora* (Diptera) del estado pupal al adulto. Entre 10 y 12 son necesarios para transformar un abdomen aislado del gran sáturnido *Cecropia* de la forma pupal a la adulta.

También desde el punto de vista químico es interesante la hormona aislada. Aunque la composición exacta no se ha determinado todavía, el espectro de absorción ultravioleta indica que es un alcohol hidroaromático no saturado, con grupos cetónicos L. B.

Es evidente que el trabajo que comentamos tiene un gran interés también dado que la fisiología de los artrópodos, que había sido un tanto descuidada, está cobrando en la actualidad una importancia creciente. La prueba la tenemos en el hecho de que muy poco después del trabajo de Butenandt y Karlson, el fisiólogo inglés V. B. Wigglesworth, con una gran experiencia en fisiología de insectos, ha publicado un trabajo sobre el mismo tema (V. B. Wigglesworth, *Nature*, CLXXV (4451): 338, 19 febrero 1955).

Según Wigglesworth el crecimiento y la muda en los insectos está iniciado por una hormona producida por las células neurosecretoras del

cerebro, que activa a las glándulas protorácicas, que segregan la hormona definitiva del crecimiento y muda. Estas secreciones guardan además relación con el complejo hormona-secretor del abdomen: las células pericárdicas y varios tipos de hemocitos. La actividad secretora de los hemocitos influyendo en el crecimiento y en la muda está demostrada por los trabajos de Wigglesworth. Según este autor existe la posibilidad de que la hormona aislada por Butenandt y Karlson sea segregada por estas células.—GONZALO HALFFTER.

SEXTO CONGRESO LATINOAMERICANO DE QUÍMICA

Esta importante reunión científica se celebró en la ciudad de Caracas (Venezuela), del 12 al 19 de mayo del presente año.

La sede fue designada en el Quinto Congreso Sudamericano, que tuvo lugar en la ciudad de Lima (Perú), en el año 1951, en el que se decidió cambiar, la denominación de Sudamericano, por la de Latinoamericano, razón por la cual concurren por vez primera, los países latinoamericanos de las Antillas, Centro y Norteamérica.

Con una eficiente propaganda, el Comité Organizador, presidido por el distinguido químico venezolano, Dr. don José Lorenzo Prado, quien a nombre de la Sociedad Venezolana de Química, preparó acuciosamente el clima para la brillante realización de este Sexto Congreso.

La Delegación mexicana estuvo constituida por las siguientes personas: Q.F.B. Ma. del Consuelo Hidalgo Mondragón, Directora de la Escuela de Química de la Universidad Femenina de México; Q.F.B. Ana María García Larrañaga; Q.F.B. María del Tránsito Velasco de Zapata; Ing. Quím. Ricardo Delgado; Ing. Quím. Francisco Guerrero Arcocha y Quím. Téc. Rafael Illescas Frisbie, Director de la Escuela de Química de la U.N.A.M.

El Congreso se desarrolló en la Ciudad Universitaria de la progresista ciudad de Caracas, que con sus magníficos salones y austero ambiente, fue magnífico cuadro para las sesiones plenarias y de las secciones, así como para las brillantes conferencias sustentadas.

Las catorce secciones en que se dividieron los trabajos, fueron las siguientes: I. Físico-Química, Geoquímica y Electroquímica; II. Química orgánica pura y aplicada; III. Química inorgánica pura y aplicada; IV. Química analítica; V. Tecnología Química; VI. Química Farmacéu-

tica; VII. Bioquímica; VIII. Hidrología, Mineralogía y Edafología; IX. Química Bromatológica; X. Petróleo, Carbón y otros combustibles; XI. Química Agrícola y Fitoquímica; XII. Ingeniería Química; XIII. Enseñanza e Historia de la Química, y XIV. Legislación y Deontología de la Profesión Química.

En estas secciones se presentaron numerosos e interesantes trabajos.

Las conferencias, fueron las siguientes: "Fijación biológica del anhídrido carbónico", por el Dr. Andrés O. M. Stoppani, de la delegación argentina; "Límite de la inflamabilidad de las mezclas gaseosas a baja presión", por el Dr. Paul Lafite, profesor de la Sorbona de París, y "Obtención del hierro en la actualidad y en el futuro", por el Dr. Roberto Durrer, los tres fueron invitados de honor.

"Productos Petroquímicos", conferencia escrita por el Dr. Gustavo Egloff, a quien la muerte sorprendió cuando se preparaba para el viaje a Caracas y que fue leída, por el Dr. Davidson.

Hubo muchas visitas a fábricas y laboratorios, en la ciudad de Caracas y sus alrededores, a las que asistieron numerosos miembros del Congreso en esas especialidades.

Las excursiones mayores, fueron dos: una a Puerto Ordaz, siendo atendidos los congresistas por la "The Orinoco Mining Co." Los aviones salieron del aeropuerto de Maiquetía a las 7 horas del domingo 15 de mayo y en el vuelo, recorrieron las regiones de los yacimientos de hierro, y a la vuelta se vió la maravillosa catarata del Angel, de 950 metros de altura.

El martes 17 de mayo, se efectuó la excursión más concurrida a la refinería de Punta Cardón, siendo gentilmente atendidos los congresistas por los directivos de la Compañía Shell, de Venezuela, empleándose 11 aviones para el transporte de la concurrencia.

En los días no ocupados por excursiones, se ofrecieron a los congresistas recepciones, por diversas industrias del país.

Merece especial mención, la sesión inaugural, en la que hicieron uso de la palabra, el Presidente del Congreso, Dr. José Lorenzo Prado, y a continuación, en interesante discurso, el señor Ministro de Fomento, Dr. don Silvio Gutiérrez, quien dió la bienvenida a los congresistas, cerrando la sesión las palabras del Dr. Manuel Rodríguez Escribens, presidente de la Delegación de Perú, quien habló a nombre de las delegaciones visitantes. Asimismo, la sesión de clausura, en la que después de la lectura de

la Declaración y de los Acuerdos tomados, dió la despedida el Presidente del Congreso y después el Presidente de la Sociedad Venezolana de Química, terminando el acto con las palabras del Presidente de la Delegación mexicana, Quím. Rafael Illescas Frisbie, quien agradeció el que se escogiera a su país, por aclamación, como sede para el próximo Séptimo Congreso Latinoamericano de Química, que se verificará en la ciudad de México, organizado por la Escuela de Ciencias Químicas de la U.N.A.M., con la colaboración del Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Tecnológico de Monterrey y todas las universidades del país.

No se puede dejar de mencionar la gentileza de los organizadores, quienes en vista del alto costo de la vida en la ciudad de Caracas, cubrieron los gastos de alojamiento, para todos los congresistas visitantes. Además, para facilitar el viaje de los delegados de Centroamérica y de México, enviaron un avión especial a la ciudad de Panamá, para hacer la última etapa del viaje hasta Caracas, amabilidades éstas que agradecen, con toda atención las delegaciones.

El viernes 13 de mayo, a las doce horas, hubo un acto conmovedor, pues la Mesa Directiva del Congreso, las delegaciones visitantes y los invitados de honor, rindieron homenaje, depositando una corona ante el sarcófago del Libertador Simón Bolívar, en el Panteón Nacional. Al día siguiente, en la tarde, los presidentes de delegación, fueron recibidos, por el señor Coronel don Marcos Pérez Jiménez, Presidente de la República Venezolana, quien les dió la bienvenida y ellos a su vez, agradecieron el alto patronato que se sirvió dar para la mejor realización de este certamen científico.

Además de algunos acuerdos de carácter personal se adoptaron las siguientes resoluciones que tienen relación con aspectos científicos para futuros congresos:

Organizar en los próximos certámenes sesiones plenarias en las que se informe del progreso alcanzado en Química pura y aplicada.

Igualmente se celebrarán reuniones de "Mesa Redonda" dedicadas exclusivamente a estudiar temas de enseñanza de la Química.

Crear una Comisión especial para el estudio del Código de Alimentos Latinoamericano, encargada de reunir la información bromatológica en cada nación y de redactar el proyecto de Código Latinoamericano de Alimentos.

Esto es, a grandes rasgos, el resumen de lo ocurrido en la ciudad de Caracas, durante la celebración del Sexto Congreso Latinoamericano

de Química.—RAFAEL ILLESCAS FRISBIE, de la Delegación mexicana.

LA NUEVA TEORIA DE LA GRAVITACION DE MR. HILLS

El profesor de Mecánica del Instituto Tecnológico de Georgia (Atlanta), Mr. Hills, ha ideado una nueva teoría de la gravitación acerca de la cual hemos escrito un ligero comentario al reseñar el libro en que la publica.

La teoría nos parece de tal interés, que vamos a transcribir casi íntegro el párrafo en que el autor expone la idea fundamental que ha conducido sus investigaciones.

"La propiedad fundamental de todas las fuerzas existentes en la naturaleza es su carácter bipolar; así sucede, por ejemplo, con la elasticidad mecánica, donde están presentes la compresión y su opuesta la dilatación y, en las fuerzas eléctricas y magnéticas con sus atracciones y repulsiones. Tan sólo existe una excepción, o una aparente excepción, la gravitación, esa fuerza misteriosa que atrae los cuerpos sin que sea conocida la repulsión gravitatoria. En electricidad y magnetismo encontramos dos tipos de fuerzas: negativas y positivas; si las fuerzas son del mismo signo se repelen, si son de signo contrario se atraen. Al tratar de establecer una analogía entre la gravitación y la electricidad y el magnetismo, encontramos solamente atracción: los dos cuerpos materiales se atraen uno a otro, con fuerzas de diferente signo, manifestación invariable de la atracción, sin encontrar nunca una repulsión gravitatoria. La analogía que buscamos no aparece hasta ahora por parte alguna.

Empresa atrevida es el entrar una vez más en este antiguo problema de la Física: ¿Por qué cae una piedra? Y tratar de explorarlo por diferentes aspectos. Sin embargo, el estudio de esta cuestión, no resuelta todavía, puede tener una significación más profunda de lo que parece a primera vista. Como cada porción de materia produce una fuerza de gravitación, estará rodeada de un campo gravitacional del cual la porción material ocupa el centro y la investigación y la solución eventual de este problema puede decirnos algo más acerca de la constitución esencial de la materia. El problema ocupa pues una posición fundamental en las actuales investigaciones de la física.

Arrancan nuestros estudios de considerar dos entidades íntimamente relacionadas con la gravitación, a saber, la masa de inercia de un cuerpo material y el valor de la constante de gravitación $h = 6,67 (10^{-8})$ en unidades cegsimales,

constando que hasta el momento presente tan sólo había sido determinada por medio de la experimentación.

¿Dónde pues encontrar la fuerza repulsiva que actúa en contra de la gravitación?

En estas últimas décadas se ha introducido un nuevo aspecto en la contemplación de la materia, a saber: el punto de vista de la energía electromagnética, tal y como actúa en la teoría del electrón, y ante todo, en la teoría de la relatividad de Einstein, o más correctamente, en sus investigaciones sobre la materia y la energía relacionadas con la teoría de la relatividad. De acuerdo con las deducciones más significativas de Einstein, cada clase de energía E manifiesta la misma clase de inercia característica de los cuerpos materiales; posee además una masa de valor $m = E/c^2$, en donde c es la velocidad de la luz, valor límite de cualquier otra velocidad. Por otra parte, cada porción de materia contiene la llamada *energía de constitución* de valor mc^2 . Esta concentración de materia-energía ha sido interpretada en los recientes trabajos sobre mecánica como dotada de carácter potencial. En el caso de la radiación con velocidad c , esta energía se manifiesta en su aspecto cinético-radiacional; el más pequeño cuanto imaginable radiado en todas direcciones con la velocidad de la luz".

El autor ha pensado en enlazar los anteriores conocimientos sobre el *aspecto energético de la materia con su aspecto gravitacional*. La situación que se presenta es la siguiente: primero tenemos una masa m y la constante de gravitación h como expresión de la atracción gravitatoria dirigida hacia el centro de esa masa; en segundo lugar, la misma porción de materia representa un potencial concentrado de energía mc^2 que tan sólo espera para desaparecer el ser irradiado. Y resultará muy interesante enlazar ambos aspectos, el potencial *energético* y el *gravitacional* de la misma entidad que es la materia.

Así llega a la idea fundamental que ha guiado sus investigaciones y dice:

"Mantenemos que la *fuerza radiacional del conjunto materia-energía dirigida hacia el exterior, es contrapuesta a la fuerza de gravitación dirigida hacia el interior.*"

Esta es la idea fundamental que permite al autor construir un nuevo edificio matemático de la gravitación en el que uno de sus cimientos es la derivada de la energía con relación al tiempo que obtiene considerando como variable la velocidad de la luz. Una frase reciente de Einstein le autoriza para hacerlo.—HONORATO DE CASTRO.

Libros nuevos

LEVORSEN, A. I., *Geología del petróleo (Geology of Petroleum)* XI + 703 pp., 327 figs., 47 tablas. Ser. Geol. Texts ed. J. Gilluly y A. O. Woodford. W. H. Freeman and Co. San Francisco, Calif., 1954 (8 dólares).

Después de dieciocho años durante los cuales no había aparecido ningún texto de Geología del Petróleo, se publican en el corto intervalo de seis años, siete libros cuatro de ellos en 1951. Esta inusitada actividad de los geólogos petroleros indica que la necesidad de superar los pocos textos ya anticuados que circulaban en el mercado como testimonios, por contraste, del enorme avance de esta rama de la Geología, se hizo sentir en numerosos sectores de los Estados Unidos y Gran Bretaña. Ahora bien, si los mejores entre ellos muestran claramente los cuatro lustros que los separan de los viejos textos, la obra que aquí se comenta representa un adelanto de ocho a diez años sobre sus contemporáneos, a pesar de que el intervalo que los separa sea realmente sólo de tres años; esto se debe a las características del pensamiento y personalidad de su autor. Por ello es por lo que antes de comentar la obra se considera pertinente hablar un poco del mismo.

Arville Irving Levorsen nació el 5 de julio de 1894, en Fergus Fall (Minnesota); hizo sus estudios en la Escuela de Minas de la Universidad de Minnesota, donde obtuvo el título de Ingeniero de Minas, en 1917. Más tarde, en 1942, recibió el de Doctor en Ingeniería de la Escuela de Minas de Colorado, y en 1947, en el trigésimo aniversario de su graduación, la Universidad de Minnesota le confirió el título de Doctor en Ciencias.

De 1917 a 1926, trabajó como geólogo de campo con las compañías Greenwood, Getzandner and Johnston y Gypsy Oil. De 1926 a 1930, fue jefe de geólogos de las Cías. Philmack e Independent Oil; de 1931 a 1934, geólogo consultor; de 1934 a 1936, fue jefe de geólogos de la Cia. Tide Water Oil; de 1936 a 1945, geólogo consultor en Tulsa; de 1945 a 1951, Director de la Escuela de Ciencias Minerales de la Universidad de Stanford, y de 1951 a la fecha, geólogo consultor.

En la Asociación Americana de Geólogos Petroleros, a la que pertenece desde 1919, ha presidido importantes comités y a la asociación misma, en el año 1935-1936, y ha representado a esta asociación en el Consejo Nacional de Investigación de 1940 a 1944; fue editor de las obras "Posibles futuras Provincias Petroleras de Estados Unidos y Canadá" y "Campos petroleros de tipo estratigráfico". Ha escrito además unos quince o más artículos de primera categoría.

Su pensamiento siempre ha sido de tipo creador, con el propósito de añadir algo nuevo y útil a la exploración del petróleo. El desarrollo de sus ideas se puede mostrar mejor citando cronológicamente algunas de sus publicaciones, tales como: "Estudios de Convergencia", 1927; "Transgresión Pensilvánica en los Estados Unidos", 1931; "Acumulación estratigráfica versus estructural", 1936; "Aplicación de la Paleogeología a la Geología del Petróleo", 1938; "Pensamiento descubridor", 1943, y "Tiempo de acumulación de petróleo y gas", 1945.

En el prólogo de las "Posibles futuras Provincias Pe-

troleras de Estados Unidos y Canadá" señaló que "el propósito de este simposio es hacer un inventario... de los recursos petroleros aún no descubiertos, de esta parte del continente al norte del Río Bravo".

"Como individuos o como compañías petroleras podríamos quedar satisfechos con un solo campo petrolero..., pero si hemos de pensar en términos de la industria como un todo y de la nación como un todo, entonces debemos de pensar en términos de provincias... donde podemos esperar encontrar, no uno sino varios campos y éstos de tal magnitud que tengan significación en la economía nacional".

Para valorar las provincias establece los siguientes criterios: 1) una provincia será más susceptible de producir petróleo mientras posea un mayor volumen de sedimentos marinos y mientras estos sean más variados y estén menos metamorfozados; 2) una provincia tendrá más probabilidades de producir petróleo mientras más manifestaciones de la presencia de petróleo contengan sus sedimentos; 3) en una provincia aumentarán las probabilidades de encontrar petróleo cuanto mayor número de discordancias angulares posea, y 4) la presencia de fajas de cuñas regionales de porosidad se considera como un cuarto criterio favorable a las probabilidades petroleras de una cuenca.

Los datos biográficos expuestos indican la inquietud y experiencia del autor, en tanto que los pensamientos citados muestran la originalidad y amplitud de visión en su manera de pensar.

La geología del petróleo no es solamente la geología de la industria mineral más importante del mundo, sino que también incluye una gran parte esencial de la geología de las rocas sedimentarias de la tierra y la física y la química de su contenido fluido. Este libro constituye una magnífica y amplia presentación de esta extensa rama de la Geología, por uno de sus más distinguidos representantes, eminentemente dotado por su larga experiencia y dirección en la práctica comercial, la docencia y la investigación; en él se pone énfasis principalmente en el descubrimiento y en los principios más que en las técnicas.

El alcance del libro se muestra mejor si se hace un breve análisis de sus capítulos.

En el primero, después de discutir la naturaleza del petróleo, define lo que es el papel de la geología del petróleo y es, por lo tanto, un resumen de la obra misma.

El capítulo segundo trata de las manifestaciones superficiales y del subsuelo y de la distribución geográfica y geológica del petróleo; *entrambos capítulos* constituyen una introducción al resto del libro.

Los tercero y cuarto tratan de "La roca almacenante" y de "El espacio poroso almacenante", respectivamente. Clasifica a las rocas almacenantes en rocas fragmentadas y químicas, e ilustra su clasificación con numerosas referencias a acumulaciones específicas, y se ocupa también de los receptáculos en rocas ígneas y metamórficas. La discusión sobre los espacios porosos almacenantes radica esencialmente en la naturaleza y medios para determinar la porosidad y permeabilidad de las rocas, y el origen de los diversos tipos de porosidad.

primaria y secundaria, así como de los efectos de la compactibilidad y la cementación.

Los capítulos cinco a siete están dedicados a las "Trampas de acumulación", que junto con la roca almacén constituyen el receptáculo. Clasifica las trampas en la forma siguiente:

Trampas estructurales.

Trampas debidas a plegamiento.

Trampas debidas a fallas.

Normales.

Inversas y de empuje.

Trampas debidas a fractura.

Trampas estratigráficas primarias.

Lentes y facies de rocas clásticas.

Trampas estratigráficas primarias en rocas químicas.

Trampas en biostromas.

Trampas en arrecifes orgánicos o biohermas.

Trampas estratigráficas secundarias.

Trampas en discordancias.

Trampas combinadas.

Domos salinos.

Al discutir estas trampas pone especial atención en los factores que intervienen en la interpretación de los datos estratigráficos y estructurales, tales como cambios del plegamiento con la profundidad, convergencia de estratos, naturaleza y origen de las arenas acordonadas, efecto de las discordancias y origen de los domos salinos; de los arrecifes orgánicos discute primero los actuales, luego los fósiles descubiertos por la erosión y finalmente los sepultados y productivos. Ilustra estos capítulos por medio de numerosos ejemplos internacionales de campos petroleros específicos.

En los capítulos octavo a décimo examina al yacimiento petrolero, mediante el estudio de los flúidos, condiciones y mecánica del receptáculo, respectivamente. Al discutir la mecánica de yacimientos advierte que aunque "abordar teóricamente estos problemas es inapreciable, debe tenerse presente sus limitaciones, pues la aplicación de cualquier ecuación o explicación cuantitativa a las condiciones de subsuelo no es mejor que la precisión y la validez de los datos usados".

Los capítulos undécimo y duodécimo tratan de la "Historia Geológica del Petróleo" mediante la discusión del origen, migración y acumulación del mismo. Sobre el origen del petróleo discute la materia orgánica actual, la materia orgánica en las rocas sedimentarias, su transformación en petróleo, y el papel que desempeñan en esa transformación el calor, la presión, los catalizadores, la actividad de las bacterias y la radiactividad. Sobre la migración y acumulación del petróleo estudia el marco geológico, las teorías que implican movimiento del petróleo junto con el movimiento del agua; las del movimiento capilar, flotación y las de expansión de los gases, los contactos inclinados de agua-acetate y agua-gas y el tiempo de acumulación.

Los capítulos décimotercero a décimoquinto tratan de las aplicaciones de lo anterior; el capítulo de "Geología del Subsuelo" trata del tipo de información de subsuelo que tiene valor para el geólogo petrolero y de la representación gráfica de esa información, y pone énfasis en la contribución de los pozos secos a la explo-

ración petrolera; en el siguiente capítulo se ocupa de los factores principales que deben considerarse para la valuación de una provincia petrolera no explorada o parcialmente explorada; el capítulo final de este libro está dedicado al análisis del lugar que ocupa el geólogo en la industria petrolera y a algunos de los factores implicados en la meta de su esfuerzo, el descubrimiento de nuevos yacimientos o la extensión de los antiguos. Estos factores pueden considerarse como enfocados en el Prospecto Petrolero, el cual es esa combinación de geología, economía y opinión personal que justifica la perforación de un pozo de exploración.

Cada capítulo de la obra lleva una breve lista de bibliografía general selecta y una más extensa de referencia a la bibliografía más reciente, de las cuales hay más de mil citas y entre las que afortunadamente se encuentran varias referencias a los grandes campos de México.

Uno de los atractivos de la obra es el gran número de figuras (327) consistentes en mapas, bosquejos, secciones y cartas, que ilustran los diversos asuntos discutidos. Contiene 47 tablas, un glosario de términos (muy limitado) y un buen índice de 35 páginas.

Como toda obra humana, ésta no es perfecta, pues adolece de algunos defectos, el más importante de los cuales se deriva, paradójicamente, de una de sus principales cualidades, la riqueza de ideas que contiene, ya que hace al libro difícil y complejo, especialmente porque no siempre puede determinarse a qué factor le da mayor peso o a cual explicación se inclina el autor, por lo cual no es todo lo didáctico que fuera de desearse. Es cierto que el autor indica que el libro se ha escrito "principalmente para estudiantes que han llevado los cursos básicos de geología, y también para los geólogos petroleros que están llevando a cabo exploraciones en busca de yacimientos de petróleo y gas". En opinión del que comenta, a estos últimos les será por esta razón de mucha mayor utilidad que a los primeros.

En algunos casos su lenguaje es un poco descuidado y a veces las definiciones que da de algunos términos no son del todo satisfactorias; en alguna que otra ocasión la explicación de algún fenómeno geológico no es adecuada o es incompleta.

Finalmente incurre en algunos errores al referirse a los campos y pozos de México. En la pág. 256 le asigna a la formación Tamabra, la edad de Cretácico superior y en la pág. 259 le fija como edad el Cretácico medio. En la pág. 460 habla de que "el pozo número 4 de la compañía El Águila, también en la Faja de Oro de México, empezó a fluir en la mañana de 27 de diciembre de 1910 y fluyó descontrolado sesenta días, etc."; inducidamente que se refiere al famoso pozo Cerro Azul Núm. 4, ya que dice que su producción total alcanzó a 93 000 000 de barriles; pero este pozo brotó el 10 de febrero de 1916, con una producción estimada en 260 000 barriles diarios, perteneció a la Huasteca Petroleum Company y no a El Águila, y fluyó descontrolado durante sólo diecinueve días.

El libro forma parte de una serie de magníficas obras de geología editadas por la casa W. H. Freeman and Company, de San Francisco, tales como "El Complejo Arrecifal Pérmico", "Rocas y Depósitos Minerales", "Principios de Geología" y "Estratigrafía y Sedimentación"; el formato del libro es excelente, la letra grande y clara y la encuadernación moderna y atracti-

va. Es de felicitar a la casa Freeman por la calidad de obras que recientemente ha editado.—MANUEL ALVAREZ, JR.

KOPLER, L. y A. KOPLER, *Métodos microtérmicos (Thermo-Mikro-Methoden)*, 608 pp., 247 figs., 16 láms. Verlag Chemie GmbH. Weinheim Bergstrasse, 1954 (39,80 DM).

Ya en el año 1948 —en la primera edición de la obra— la determinación microscópica del punto de fusión ha permitido caracterizar sustancias en cantidades muy reducidas; además, la observación del fenómeno de la fusión bajo el microscopio permitía también sacar conclusiones sobre la pureza de las mismas. Desde entonces, los ilustres autores, en colaboración de M. Brandstätter —de la famosa Universidad de Innsbruck—, afinaron y ampliaron técnicas e inventaron dispositivos y aparatos especiales, que se describen en la 3ª edición de su obra primitiva, presentada en la forma perfecta acostumbrada por la editorial. Bastará seguramente enumerar los 14 capítulos que forman la obra para demostrar la gran utilidad en cuestiones de análisis y pruebas de identificación de diversas sustancias. I. Microdeterminaciones del punto de fusión; II. Reflexión óptica de la masa fundida; III. Mediciones (generalidades, diagramas sencillos del sistema fundido, de eutéctica); IV. Métodos de identificación de sustancias orgánicas e inorgánicas; V. Determinación del peso molecular; VI. Análisis microtérmico, tratando la enantioformia, monotropía, polimorfía, "cristales líquidos", isomorfía, etc.; VII. Sobre "cristalización heterotípica orientada"; VIII. Resultados del análisis microtérmico; IX. La cristalización a temperaturas bajas; X. Cristalografía óptica; XI. Rico material de instructivos sobre la práctica de este método. Los capítulos XII a XIV están dedicados a las tablas de identificación y el último —en 200 pp.— describe alrededor de 1 200 sustancias con todas sus características (nombre científico, nombre común, fórmula estructural, etc.), ordenadas según punto de fusión creciente.—J. ERDOS.

MIESSNER, H. y U. GRIGULL, *Adelantos en los procesos técnicos (Fortschritte der Verfahrens-Technik)*, 496 pp., 76 figs., 1 lám. en col. Verlag Chemie GmbH. Weinheim Bergstrasse, 1954.

La labor conjunta del Depto. de Ingeniería Teórica de la Farbenfabriken Bayer, S. A. —Leverkusen—, bajo la dirección de H. Miessner y U. Grigull, mancomunadamente con Verlag Chemie, llenaron un verdadero hueco en la bibliografía correspondiente al haber editado la mencionada obra en una forma impecable, por varias razones: 1) Se ahorra mucho tiempo al interesado —sea químico, biólogo o ingeniero— en la revisión continuada de muchas revistas técnicas e innumerables publicaciones en la materia; 2) Nos pone al día en los adelantos actuales sobre el tema; 3) Facilita tanto al industrial, educador, profesionista, etc., el enterarse sin pérdida de tiempo de los métodos y procedimientos mas recientes.

En una forma sorprendentemente clara y breve se orienta al lector sobre los adelantos de la tecnología en el período de 1952 a 1953.

De los 28 capítulos del presente tomo, únicamente mencionaremos algunos para hacer del conocimiento los

más interesantes: II. Tecnología del vacío y destilación molecular; VIII. Técnica de las temperaturas elevadas; XIII. Extracciones en sistema líquido-líquido y sólido-líquido; XV. Adsorción e intercambio iónico; XXIV. Desarrollo técnico de las reacciones e instalaciones de las mismas; XXV. Elementos de construcción en las instalaciones; XXVII. Material de construcción, corrosión y protección de superficies. Naturalmente otros capítulos abarcan cuestiones relacionadas, por ejemplo, con la refrigeración, desintegración, absorción de gases, secado, destilación, rectificación, métodos de mezclado, etc., etc. J. ERDOS.

Directorio de Químicos Alemanes 1953-1954 (Adressbuch Deutscher Chemiker 1953-1954) 396 pp. Verlag Chemie, GmbH. Weinheim Bergstrasse, 1954.

Editado mancomunadamente por la Sociedad de Químicos Alemanes y la Editorial Química, salió el presente tomo de acabado intachable y de gran utilidad para el intercambio científico mundial.

Facilita al interesado una rápida y exacta orientación de los miembros de la Sociedad Alemana de Química, no limitándose a la propia Alemania sino mencionando a los residentes en el extranjero o miembros foráneos de esta gran unión de químicos (en México: 5). Orienta también sobre especialidades de los enumerados en el texto, facilitado por abreviaturas, etc.

El tomo tiene también valor histórico, pasando lista a los miembros honorarios de la Sociedad, condecorados con la Medalla Liebig, etc.—J. ERDOS.

FIESER, L. F., *Experimentos en química orgánica (Experiments in Organic Chemistry)*, 3ª edic., 360 pp. Ed. D. C. Heath and Co. Boston, 1955 (5,25 dólares).

Ya nos eran conocidas las dos ediciones anteriores (1935 y 1941) de estas prácticas de química orgánica como libros muy recomendables en su época. En los últimos años, las técnicas de la química orgánica han evolucionado en tal grado que resulta muy satisfactorio recibir una nueva edición, cual la presente, en que se hacen asequibles al estudiante y al profesor las técnicas más modernas y más variadas.

Así, además de las múltiples ilustraciones en blanco y negro repartidas por todo el texto, la presente edición se inicia con 8 páginas en color que presentan pesos comparados de sustancias valiosas, capacidad útil de los recipientes de trabajo, construcción de una placa para calefacción eléctrica, manejo de accesorios útiles, microtécnicas, extracción de un pigmento orgánico y cromatografía en papel.

Todos los capítulos están muy acertadamente ilustrados con figuras intercaladas en el texto o en el amplio margen con que está dotada esta edición. Los primeros capítulos, de técnicas generales, contienen varias novedades encaminadas principalmente a acostumbrar al alumno al trabajo con pequeñas cantidades de sustancias. Anotamos la atención de registrar los puntos de ebullición del agua y del benceno (tabla 2.1) a la presión media de la ciudad de México (584 mm). Esos 8 primeros capítulos de técnicas generales están llenos de detalles prácticos y de ideas útiles, cuya lectura es de lo más provechosa para todo experimentador en química orgánica, lo mismo principiantes que veteranos.

Entre las preparaciones específicas se han introdu-

cido numerosas mejoras: ciclohexeno por deshidratación de ciclohexanol con á. fosfórico, trifenilcarbinol purificado sin arrastre con vapor, mejor rendimiento en á. mandélico, nitrobenzeno en tiempo más breve, anilina, antraquinona, *p*-clorotolueno y á. acetilsalicílico.

Se incluyen experimentos nuevos como cromatografía en columna, con varios ejemplos prácticos de elución, cromatografía sobre papel (con mucho detalle sobre aminoácidos), prueba del rojo de tetrazolio para los azúcares, desdoblamiento enzimático de la *D,L*-alanina, una larga pero simplificada síntesis de la ninhidrina y derivados del 1,2-difeniletano (incluyendo espectroscopia en el ultravioleta y en el infrarrojo). Se incluye también un nuevo capítulo sobre cálculo de costos, ejercicio muy conveniente para los futuros químicos dedicados a problemas industriales.

La parte II, dedicada a problemas generales, también ha sido muy bien revisada y modificada: destacan la multitud de figuras y consejos prácticos sobre aparatos, trabajo del vidrio, datos sobre disolventes (34), gases y reactivos (320).

Con el libro se incluye un folleto como manual para instructores, en relación con el texto, sumamente útil para profesores y preparadores. En resumen, hay que felicitar calurosamente al Prof. Fieser por su cuidado esfuerzo en pro de una enseñanza de la química orgánica que une los detalles más prácticos a la más alta calidad científica.—F. GIRAL.

REPPE, A. W., *Polivinilpirrolidona (Polyvinylpyrrolidone)*, 72 pp. Verlag Chemie GMBH. Weinheim Bergstrasse, 1954 (9,80 DM).

En la monografía de la serie "Química Aplicada" e "Ingeniería Química-Técnica", nos presenta la editorial, en su forma acostumbrada, un completo vistazo de la pluma del distinguido autor, de un capítulo muy interesante de la actualidad química. Nos orienta sobre la historia completa de la reacción catalítica del acetileno a presiones elevadas, dando como resultado la polivinilpirrolidona ("Colidona"). Se tratan ampliamente las particularidades físicas y químicas del mismo compuesto, así como sus métodos analíticos. Un breve capítulo está dedicado a su aprovechamiento en las industrias textiles, de masas sintéticas y en cosméticos, siguiendo otro, el más amplio, sobre su aplicación en medicina, principalmente como sustituto de la sangre. Se tratan todos los problemas relacionados con ella tales como sus propiedades farmacológicas, eliminación, etc.—J. ERDOS.

Descripción de los Calculadores SEAC y DYSEAC de la Oficina Nacional de Contrastes de los Estados Unidos de Norteamérica [Computer Development (SEAC and DYSEAC) at the National Bureau of Standards]. Unit. St. Dep. of Comm. Washington, D. C., 1954.

La referida oficina ha publicado esta circular número 551, en la que se describen estos calculadores electrónicos, ilustrándola, para su mejor comprensión, con 17 litografías, 58 gráficos y 27 tablas.

La publicación nos presenta los aspectos más importantes de las ramas de ingeniería en que tienen aplicación estos calculadores electrónicos, que son de gran-

dísima utilidad según atestiguan las experiencias diferentes que la oficina ha realizado.

Una y otra máquina, además de efectuar los cálculos para que han sido construidas, van provistas de aditamentos a los que se les podría llamar *memoria artificial*. Tales aditamentos funcionan por intermedio del mercurio uno de ellos y por un mecanismo electrónico el otro.—HONORATO DE CASTRO.

Tablas de las funciones de Bessel $Y_0(x)$, $Y_1(x)$, $K_0(x)$, $K_1(x)$, para valores de x comprendidos entre 0 y 1, 60 pp. Nat. Bur. of Stand., Appl. Math. Ser., Núm. 25. Washington, D. C., 1954.

En vista de la dificultad de interpolar en las Tablas de las Funciones de Bessel publicadas por la B.A.A.S. (Asociación Británica para el Progreso de las Ciencias) en aquella región en que la variable x está comprendida entre los valores 0 y 0,5, ha publicado el Laboratorio de Cálculo del "National Bureau of Standards", en un folleto de 60 páginas, estas nuevas Tablas en las cuales son muy reducidos los intervalos de la variable (intervalos de una diezmilésima), y dispuestas de modo que se hace posible una interpolación lineal.—HONORATO DE CASTRO.

LIBROS RECIBIDOS

En esta Sección de CIENCIA se dará cuenta de todos los libros de que se envíen dos ejemplares a la dirección de la revista: Apartado postal 21033, México 1, D. F.

GRASSE, P. ed., *Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie. XII, Vertébrés: Généralités, Embryologie, Anatomie comparée, Caractéristiques biochimiques*, 1145 pp., 773 figs. Masson et Cie. Ed. Paris, 1954 (9 800 francos).

FREVERT, R. K., G. O. SCHWAB, T. W. EDMISTER y K. K. BARNES, *Soil and water conservation engineering*, XIII + 479 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1955 (8 dols.).

MOLLISON, P. L., *Transfusión sanguínea*, trad. L. Sánchez Medal, XVI + 443 pp., illustr. La Prensa Médica Mexicana. México, D. F., 1955 (96 pesos).

MERRILL, E. D., *The Botany of Cook's Voyages, and its unexpected significance in relation to Anthropology, Biogeography and History*, IV + 161-384 pp., láms. 80 a 93, Chron. Bot., vol. XIV (5-6). Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1954 (4,75 dols.).

SHEDLOVSKY, T., *Electrochemistry in Biology and Medicine*, XII + 369 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1955 (10,50 dols.).

Selected Papers from the Institute of Cancer Research: Royal Cancer Hospital and from the Royal Cancer Hospital 1952-1953, Vol. 8, XVI + 812 pp., illustr. Londres, 1955.

HAUROWITZ, F., *Biochemistry: an introductory textbook*, XVI + 485 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1955 (6,75 dols.).

Revista de revistas

BIOLOGIA

Hábitos de anidamiento de la tortuga pintada del Oeste, *Chrysemys picta bellii* (Gray). LEGLER, J. M., Nesting Habits of the Western Painted Turtle, *Chrysemys picta bellii* (Gray). *Herpetologica*, X (3): 137-144, 1954.

En este artículo se describe detalladamente la manera de anidar de la tortuga *Chrysemys picta bellii* (Gray), basándose en observaciones hechas en la región de Sand Lake, Minnesota. En primer término se habla de la manera en que fué efectuada la captura de tortugas y de huevos, y de los métodos de trabajo seguidos. A continuación se discute el criterio utilizado para determinar si los machos y las hembras se encontraban sexualmente maduros. Bajo el inciso de productividad y mortalidad se habla, en primer lugar, de la existencia de una proporción directa entre el número de huevos puestos y el tamaño de la hembra; en lo que respecta a la viabilidad de los huevos, ésta es baja, debido al gran número de predadores existente.

Más adelante se hace referencia a la época de anidamiento que parece ser entre mayo y julio. Se da una serie de medidas y de pesos para distintas especies tomadas durante el período de incubación, observándose que éstas aumentan a medida que progresa la incubación. Se describe la manera en que la hembra construye el nido, el tiempo que dura la puesta, número de huevos depositados, orientación de los nidos, forma, dimensiones, factores tomados en cuenta como tipos de suelos, la distancia del depósito de agua más cercano, etc. Por último se cita el período de incubación para distintas especies.—N. B. ADIS.

Contribución al ciclo vital del pez espada, *Xiphias gladius* Linnaeus, de las costas del Atlántico del sur de los Estados Unidos y del Golfo de México. ARAFA, G. F. A contribution to the life history of the swordfish, *Xiphias gladius* Linnaeus, from the south Atlantic Coast of the United States and the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sc. Gulf and Caribb.*, IV (3): 183-243, 18 figs., 6 tablas, 1954.

Poco es lo que se conoce sobre los primeros estados larvarios del pez espada o sobre la fecha y zona en que se reproduce. La mayoría de los trabajos existentes se refieren a colectas aisladas y hasta ahora se pensaba que la reproducción se verificaba en el Estrecho de Mesina y en el Mediterráneo. Sin embargo, en el trabajo que estamos comentando se describe en detalle una serie de 33 ejemplares post-larvarios colectados frente a las costas de las Carolinas, Georgia y Florida y en el nordeste del Golfo de México, lo que parece indicar la existencia de otra zona reproductora en esas aguas o en las del Caribe.

El estudio es bastante meticuloso y después de la descripción de cada una de las larvas y del análisis de su contenido estomacal, se discute el desarrollo post-larvario, basado en los datos anteriores y se compara con los resultados obtenidos por Sanzo y Sella en el Mediterráneo. Se da, además, las características de tempe-

ratura, salinidad y oxígeno de las estaciones de captura de ejemplares de pez espada en la corriente del Golfo.—J. CARRANZA.

ECOLOGIA

Extensión del área de distribución geográfica conocida para la lagartija de vidrio *Ophisaurus attenuatus* Baird hacia el oeste en la porción Central-Sur de Kansas. STAINS, H. J., A Westward Extension of the Known Geographic Range of the Glass Lizard *Ophisaurus attenuatus attenuatus*, Baird in South Central Kansas. *Trans. Kansas Acad. Sc.*, LVIII (4): 482, 1954.

La captura de tres ejemplares de la llamada lagartija de vidrio *Ophisaurus attenuatus attenuatus* Baird en Plum Thicket Farm (Kansas), amplía el área de distribución de esta subespecie hacia el sur y hacia el oeste. Dos de los ejemplares fueron capturados en un hábitat de pradera típico, y el tercer ejemplar fué encontrado en las proximidades de una presa, pero en una área dominada por pastos.

En ningún caso fueron señaladas en el área boscosa de esta región, lo que parece estar en contradicción con lo afirmado por Edwin H. Conkley [A systematic study of North American Lizards of the genus *Ophisaurus*. *Amer. Midl. Nat.*, LI (1): 157, 1954] quien asienta que el mejor hábitat para esta subespecie corresponde a las áreas boscosas dispersas dentro de la pradera.—N. B. ADIS.

ZOOLOGIA APLICADA

Estudio de la pesquería del huachinango del Golfo de México, con referencia especial a los bancos de Campeche. CAMBER, C. I., A survey of the red snapper fishery of the Gulf of Mexico, with special reference to the Campeche Banks. *Tech. Ser. Flor. Board of Conserv.*, XII: 1-64, 14 figs., 19 tablas. Coral Gables, Flor., 1955.

En este interesante y concienzudo trabajo, el autor nos presenta el panorama de la pesca del huachinango en el Golfo de México desde sus albores a mediados del siglo pasado, hasta la actualidad.

Después de exponer brevemente la historia del desarrollo de esta pesquería y de hacer una revisión somera de la bibliografía, aborda el intrincado problema de la taxonomía del huachinango. Varios autores han intentado con anterioridad poner en claro la identidad de estos peces con resultados poco concluyentes. Entre ellos Hildebrand y Gingsburg sugirieron en 1927 la existencia de 2 especies en el Atlántico, *Lutjanus campechanus* y *L. blackfordii*; Jordan y Swain, Rivas y otros, incluso el autor de este trabajo, opinan que sólo hay una especie de huachinango al cual llaman *L. aya* nombre que tiene prioridad. Sin embargo, aún después del estudio de Camber y de los de Rivas, el problema sigue sin resolverse.

El resto del trabajo incluye: 1) métodos y artes de pesca; 2) biología del huachinango, distribución,

habitat, migraciones, tallas comerciales, porcentaje de sexos, reproducción, talla en la madurez sexual, hábitos alimenticios, relación peso-longitud; 3) estadísticas de producción; 4) fluctuaciones en la captura, captura con unidad de esfuerzo, fluctuaciones estacionales, etc.

En la Senda de Campeche se capturaron 4 especies del género *Lutjanus* y 3 ó 4 más de otros géneros que se incluyen en general dentro de la pesquería del huachinango. De todas ellas, *L. aya* forma la mayor parte de la pesca hasta 80 brazas de profundidad y es reemplazada en abundancia por *L. vivanus* desde las 80 hasta las 120 brazas.

En el trabajo que aquí se reseña se analizan las estadísticas disponibles sobre esta pesquería en el período comprendido entre 1800 y 1952. Ellas indican que en la costa occidental de la península de Florida la pesca del huachinango aumentó constantemente hasta 1902, en que se estabilizó en un nivel productivo de algo más de 3 millones de Kg anuales y se mantuvo en este estado hasta el año de 1929. A partir de esta fecha la producción disminuyó considerablemente y desde 1946 ha sido tan sólo de 1 950 000 Kg anuales.

En la Sonda de Campeche también se ha notado una disminución en la captura, pese a que los métodos de pesca han mejorado en eficiencia. Esto último es de particular interés para nosotros, ya que las áreas de pesca se encuentran frente a nuestras costas de la Península de Yucatán, en los alrededores de los arrecifes de Arcas, Triángulos, Arenas, Alacranes y en el resto de la plataforma continental yucateca hasta las inmediaciones de Cabo Catoche.

No podemos menos de hacer el comentario que se le ocurrirá a cualquiera que lea estas líneas, en el sentido de que mientras nuestros pescadores apenas han comenzado a arañar esta rica y remunerativa pesquería que debería formar parte del patrimonio nacional, los pescadores de otros países la han explotado a grado tal, que se teme ya por su futuro.

Consideramos este trabajo una importante contribución al conocimiento de las pesquerías del Golfo de México y aprovechamos la oportunidad para felicitar a nuestro estimado amigo I. Camber por la brillante labor realizada.—J. CARRANZA.

ENTOMOLOGIA

Estudios sobre membrácidos. VII. Aetheonota, nuevo género mexicano del grupo Smiliinae (Hem., Hom.). PELÁEZ, D. *Rev. Soc. mex. Ent.*, I (1-2): 63-71, 4 figs. México, D. F., 1955.

Al estudiar un nuevo y llamativo Smiliinae morelense llega a la conclusión de que debe constituir una entidad genérica independiente, no conocida, y próxima a *Poppea*, que describe como *Aetheonota bulloterga*. Señala después, y resume en una clave, las diferencias que separan al nuevo género de *Poppea*, *Xolonia*, *Clepydyrius* y *Cyphonia*.

El tipo, único ejemplar conocido de este insecto, es un macho de Cuernavaca (Morelos), y fue obtenido hace años por la Comisión Geográfica Exploradora, siendo extraño que en región bastante explorada como la de Cuernavaca no haya sido vuelto a encontrar por los colectores modernos. Forma parte actualmente de la colección del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

Acompañan a la descripción cuatro figuras muy buenas del autor mismo.—(Lab. de Parasit., Esc. Nac. de Cienc. Biol., I.P.N., México, D. F.).—C. BOLÍVAR Y PIETAIN.

Notas sobre el género *Phanaeus*. II. *Phanaeus martinezi* nov. sp. HALFFTER, G., *Rev. Soc. mex. Ent.*, I (1-2): 73-84, 4 figs. México, D. F., 1955.

Hace un estudio de un nuevo *Phanaeus* mexicano que denomina *martinezi*, dedicándolo al distinguido coleopterólogo argentino Antonio Martínez.

La especie corresponde a los *Phanaeus* s. str. y viene a colocarse al lado de las especies mexicanas *quadridentis* Say y *melampus* Harold, y de *goidanichi* Balth., de la que no es conocida la procedencia, constituyendo las cuatro una nueva división del IV grupo de especies que se hace en *Phanaeus*.

La exposición de los caracteres está hecha de modo semejante a la empleada por el autor en un trabajo morfológico sobre *Ph. quadridentis* anterior, ya reseñado en esta revista.

El holotipo procede de Presidio (Veracruz), donde fue recogido por A. Ramírez, y se conserva en la colección particular del autor.—(Lab. de Zool., Esc. Nac. de Cienc. Biol., I.P.N., México, D. F.).—C. BOLÍVAR Y PIETAIN.

Trichoniscidae cavernícolas de México. RIOJA, E., *Rev. Soc. mex. Ent.*, I (1-2): 39-62, 34 figs. México, D. F., 1955.

Al estudiar algunos isópodos cavernícolas mexicanos da descripciones ampliadas de *Protrichoniscus* Arcangel y del género *Typhlotrichologioides* por él creado, así como de las especies *PP. bridgesi* Van Name, *villalobosi* Rioja y *acostai* Rioja, y de *Typhlotrichologioides aquaticus* Rioja, todas ellas acompañadas de muchas y excelentes figuras, en que se representan múltiples caracteres. Incluye una tabla para la distinción de las cuatro especies conocidas de *Protrichoniscus*.

Señala que la distribución geográfica de los trichoniscidae cavernícolas de México, señala varias zonas: en una primera estaría *Protrichoniscus bridgesi* ocupando cuevas de la región de Valles. En un segundo grupo, *Pr. villalobosi* y *T. aquaticus*, de las cuevas de la zona de Ojo de Agua Grande, cerca de Córdoba (Ver.); en un tercero *P. acostai* en las cuevas del Sur de Chiapas. Por último, en una cueva de Yucatán se ha encontrado *Cylindroniscus* que se conocía sólo de cavernas de Cuba. (Lab. de Hidrobiol., Inst. de Biol., U.N.A.M., México, D. F.).—C. BOLÍVAR Y PIETAIN.

Arácnidos artrogastos neotropicales, en su mayor parte del Perú. ROEWER, C. FR., *Neotropische Arachnida* Arthrogastra, zumeist aus Peru. *Senckenbergiana*, XXXIII (1-3): 37-58, láms. 1-5. Francfort d. M., 1952.

Contiene en su mayor parte descripciones de arácnidos del Perú, que fueron recogidos unos por el Prof. Weyrauch, Director del Museo de Historia Natural "Javier Prado" de Lima, y otros por los Sres. Dr. Cándido Bolívar y C. Ortiz Puente, durante la Expedición de la UNESCO al Río Huallaga, efectuada en 1948.

Se ocupa en su mayor parte de Opiliones, pero también habla de cinco Solífugos, un Pedipalpo y un Ricinulídeo.

Describe las siguientes nuevas formas: Solifuga: *Pseudocleobis ilavea* y *Ps. tarmana*, de Puno y Río Tarma, respectivamente; Ricinuli: *Cryptocellus pseudocellatus*, de Sta. Rosa, Río Chinchipe; *Weyrauchiana* (g. n.) *oxapampa*, de Oxapampa; *Ortizia* (g. n.) *gracilipes*, de Juanjui, Río Huallaga; *Zalmoxis americana*, Laguna Punrún, cerca del Cerro de Pasco; *Pentol* (n. g.) *pygoplus*, de Cajamarca; *Cajamarca* (n. g.) *weyrauchi*, de Cajamarca; *Eucynorta ornata*, de Juanjui, Río Huallaga; *Cynortula bolivari*, de Juanjui; *C. biprocureata*, de Sta. Rosa, Río Chinchipe; *C. peruviana*, de Juanjui, Río Huallaga; *Cynorta albituber*, de Saposoa, Río Huallaga; *C. oxapampa*, de Oxapampa; *Chinchipea* (g. n.) *bicurvata*, de Miraflores; *Chirinosbius* (g. n.) *poecilis*, de Río Chirinos; *Chusgonobius* (g. n.) *weyrauchi*, de Río Chusgón; *Namballeus* (g. n.) *signifer*, Río Namballe; *Opisthopristis* (g. n.) *singularis*, de Huacapistana; *Metagryne albireticulata*, de Chirinos; *Gerdusius* (g. n.) *peruvianus*, de Palca; *Palcapachylus* (g. n.) *bicalariventris* de Palca, Río Tarma; *Punrunata* (g. n.) *tibialis*, de Laguna Punrún, cerca del Cerro de Pasco; *Liogyndulus opacus*, de Laguna Punrún; *Phareicranus bolivari*, de Juanjui, Río Huallaga; *Sentinezia ortizi*, de Puerto Huicte, cerca de Uchiza y Río Huallaga y *Binamballeus* (g. n.) *metatarsalis*, de Río Namballe.

Aparte de las especies peruanas describe *Platycynorta transversalis*, de Seageville, Texas (Weyrauch); *Ammotrechula vogli*, de San José del Ávila, Venezuela (Vogl) y *Mendesius guttatus* capturado en cargamentos de bananas del Brasil.

Las 5 láminas contienen 26 figuras en que están representadas muchas de las novedades que se describen. LUZ CORONADO.

FERMENTOS

Biosíntesis de la sacarosa. CARDINI, C. E., L. F. LEOIR y J. CHIRIBOGA. The biosynthesis of sucrose. *J. Biol. Chem.*, CCXIV: 149. Baltimore, 1955.

De origen bacteriano se ha descrito un fermento, sacarosa-fosforilasa, que cataliza la reacción entre el glucosa-1-fosfato y la fructosa con producción de sacarosa y fosfato inorgánico. Como este fermento no se ha encontrado en tejidos vegetales, semejante mecanismo no sirve para explicar la formación de sacarosa en las plantas. Los autores aíslan de gérmenes de trigo un fermento que cataliza la reacción entre la uridin-difosfato-glucosa y la fructosa con producción de sacarosa y uridin-difosfato. Describen sus propiedades, su purificación y un método de valoración.—(Inst. de inv. bioquím., Fundación Campomar, Buenos Aires).—F. GIRAL.

Biosíntesis del sacarosa-fosfato. LEOIR, L. F. y C. E. CARDINI. The biosynthesis of sucrose phosphate. *J. Biol. Chem.*, CCXIV: 157. Baltimore, 1955.

Describen el aislamiento y propiedades, a partir de gérmenes de trigo, de un fermento que cataliza la reacción entre la uridin-difosfato-glucosa y el fructosa-6-fosfato para dar uridin-difosfato y sacarosa-fosfato. El enlace glucosídico del sacarosa-fosfato es más estable a los ácidos que el de la sacarosa.—(Inst. de inv. bioquím., Fundación Campomar, Buenos Aires).—F. GIRAL.

BIOQUIMICA

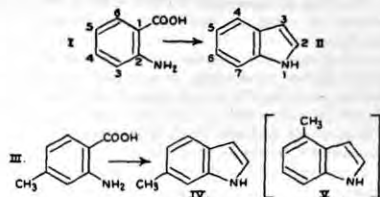
Ácidos siálicos. BLIX, G., E. LINDBERG, L. ODIN e I. WERNER. Sialic Acids. *Nature*, CLXXV: 340. Londres, 1955.

En 1936 se aisló un ácido cristalino, reductor, de la mucina submaxilar bovina; se le llamó ácido siálico. Después han aislado ácidos similares de mucinas submaxilares porcina, ovina y equina. El ác. siálico bovino tiene por fórmula $C_{15}H_{25}O_{11}N$, o bien $C_{15}H_{21}O_{10}N \cdot H_2O$, $[a]_D^{25} + 8^\circ$ y p. desc. 152.3° ; el porcino $C_{15}H_{21}O_{10}N$, $[a]_D^{25} - 31^\circ$ y p. desc. 185.7° ; el ovino $C_{15}H_{21}O_{10}N$, $[a]_D^{25} - 32^\circ$ y p. desc. 185.7° ; mientras que el equino no ha podido ser purificado aún en cantidades suficientes. El ác. siálico bovino tiene un grupo N-acetilo y otro grupo O-acetilo; el ovino tiene un solo grupo N-acetilo y no tiene grupos O-acetilo; y el porcino no tiene ningún grupo acetilo pero cuenta con un grupo N-glicolilo. En ninguno de los ácidos se encuentran enlaces glucosídicos; en cambio, todos ellos poseen 3 grupos terminales, lo que indica que la cadena carbonada está ramificada. En apoyo de esta idea, la determinación de grupos oxidrilo indica la presencia de 6 en el ác. siálico porcino y de 5 en el bovino. Discuten la posible relación de estos nuevos compuestos con el ác. neuramínico de Klenk, el ác. hematamínico de Yamakawa y el ác. lactamínico de Kuhn.—(Inst. de Quím. Méd., Univ. de Upsala, Suecia).—F. GIRAL.

METABOLISMO Y ALIMENTACION

Sobre la conversión de ácido antranílico en indol. YANOFSKY, CH., On the conversion of anthranilic acid to indol. *Science*, CXXI: 138. Washington, D. C., 1955.

Se ha demostrado que, cuando microorganismos como *Neurospora* o *E. coli* transforman el ác. antranílico (I) en indol (II), se pierde el grupo carboxilo y se retiene el grupo de amina. Al formarse el anillo de pirrol, con adición de dos nuevos carbonos, cabe la posibilidad de que se utilice para su enlace la misma posición 1 (I) que dejó libre el carboxilo al marcharse, o bien la posición 3. Para decidir entre ambas posibilidades, el autor incubó con *E. coli* el ác. 4-metil-antranílico (III) y obtiene exclusivamente 6-metil-indol (IV)



lo que demuestra que se utilizó para la síntesis del anillo pirrólico la misma posición 1 que ocupaba el carboxilo. De utilizarse la posición 3, tendría que haberse obtenido 4-metil-indol (V) que no se encuentra.—(Dep. de Microbiol., Univ. de Yale, New Haven, Conn.).—F. GIRAL.

HORMONAS

Acción anticortisólica de la aldosterona. SELVE, H., Anticortisol action of aldosterone. *Science*, CXXI: 368. Washington, D. C., 1955.

Se ha demostrado que muchas de las actividades del ACTH y de los glucocorticoides, por ejemplo, cortisol (hidrocortisona), son inhibidos por un tratamiento simultáneo con somatotrofina o mineralocorticoides, por ejemplo, desoxicorticosterona. El equilibrio adecuado entre glucocorticoides y mineralocorticoides es de primordial importancia en relación con la inflamación, pues los glucocorticoides la disminuyen mientras que los mineralocorticoides la aumentan. Por ello, deberían llamarse sustancias "antiflogísticas" y "proflógicas", respectivamente. La falla principal de esta teoría estriba en la carencia de una prueba directa de que las glándulas suprarrenales segreguen cantidades efectivas de un mineralocorticoide comparable a la desoxicorticosterona, cuya proporción en la secreción suprarrenal es muy pequeña. El descubrimiento de la aldosterona (cf. CIENCIA, XIV: 54, 1954) ha venido a llenar este hueco. Quedaba por comprobar de una manera directa que la aldosterona es, en realidad, un antagonista de los glucocorticoides. Esta prueba la suministra ahora el autor con ratas adrenalectomizadas, encontrando que 50 y de aldosterona inhiben muchos de los efectos de 400 y de acetato de hidrocortisona. Si bien la actividad mineralocorticoide de la aldosterona ha sido evaluada entre 25 y 125 veces la de la desoxicorticosterona, en cuanto a sus efectos anticortisólicos, el autor no encuentra una diferencia cuantitativa importante entre ambos corticoides. Así, el concepto de que un equilibrio entre dos corticoides segregados naturalmente y de acciones opuestas pueden regular el curso de varios fenómenos biológicos, entre ellos el de la inflamación, se demuestra experimentalmente empleando corticoides cuya presencia en la sangre circulante ha sido demostrada.—(Inst. medicina y cirugía exper., Univ. de Montreal, Canadá).—F. GIRAL.

Corticotropinas (ACTH). I. Aislamiento de α -corticotropina de hipófisis de oveja. LI, CH H., I. I. GESCHWIND, J. S. DIXON, A. L. LEVY y J. I. HARRIS, Corticotropins (ACTH). I. Isolation of α -corticotropin from sheep pituitary glands. *J. Biol. Chem.*, CCXIII: 171. Baltimore, 1955.

Describen el aislamiento y purificación, a partir de hipófisis de oveja, de un péptido con actividad de ACTH equivalente a 150 U. I. por mg, al que llaman α -corticotropina. Los métodos de purificación incluyen fraccionamiento en dioxano, electroforesis de zona en almidón, cromatografía de columna en amberlita y distribución a contracorriente. La pureza del péptido se ha comprobado mediante distribución a contracorriente, cromatografía de reparto, electroforesis de zona, análisis de grupos terminales y de aminoácidos y pruebas biológicas.

Ibid. II. Composición en aminoácidos de la α -corticotropina. LEVY, A. L., I. I. GESCHWIND y CH. H. LI, *Ibid.* II. Aminoacid composition of α -corticotropin. *Ibid.*, pág. 187.

Por cromatografía en papel cuantitativo de los derivados dinitrofenólicos de los aminoácidos obtienen la

proporción de estos en la molécula de la α -corticotropina aislada según el artículo anterior: 3 alanina, 2 amoniaco, 3 arginina, 2 ác. aspártico, 5 ác. glutámico, 3 glicina, 1 histidina, 1 leucina, 4 lisina, 1 metionina, 3 fenilalanina, 4 prolina, 3 serina, 1 triptófano, 2 tirosina y 3 valina. Por tanto, la molécula de la α -corticotropina está compuesta de 39 aminoácidos y 2 moléculas de amoniaco con un peso molecular mínimo de 4541. (Lab. de investigación en hormonas, Univ. de California, Berkeley).—F. GIRAL.

Metabolitos urinarios de la corticosterona administrada. ENGEL, L. L., P. CARTER y L. L. FIELDING, Urinary metabolites of administered corticosterone. *J. Biol. Chem.*, CCXIII: 99. Baltimore, 1955.

De la orina de un paciente tratado con corticosterona aislaron e identifican *alo*-pregnantriol-3 α , 11 β , 21-ona-20, pregnantriol-3 α , 11 β , 21-ona-20 y pregnandiol 3 α , 21-diona-11,20.—(Univ. de Harvard, Boston).—F. GIRAL.

FITOQUIMICA

Química y farmacología de *Potentilla anserina*. TUNMANN, P. y R. JANKA, Chemie und Pharmakologie von *Potentilla anserina*. *Arzneimittelforsch.*, V: 20. Aulendorf, Württ. (Alemania), 1955.

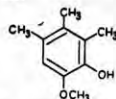
De extractos alcohólicos de esta planta aíslan colina, betaína e histidina. La única base volátil es amoniaco. (Inst. de Farm. y Quím. de alimentos, Univ. de Würzburg).—F. GIRAL.

Componentes extractivos del corazón de la madera del cedro de incienso (*Libocedrus decurrens* Torrey). I. Existencia de carvacrol, hidrotimoquinona y timoquinona. ZAVARIN, E. y A. B. ANDERSON, Extractive components from incense-cedar heartwood. I. Occurrence of carvacrol, hydrothymoquinone and thymoquinone. *J. Org. Chem.*, XX: 82. Washington, D. C., 1955.

La madera de esta especie de cedro, que existe en la costa norteamericana del Pacífico, es la más usada en la fabricación de lápices. De un extracto cloroformico arrastrado con vapor aíslan las tres sustancias mencionadas que tienen propiedades fungicidas, por lo que creen que son responsables, al menos en parte, de la conocida resistencia de esta madera a la putrefacción, a pesar de estar atacada por *Polyporus amarus*.—(Lab. de productos forestales, Univ. de California, Berkeley). F. GIRAL.

Cuasina y neocuasina. II. BEER, R. J. S., D. B. G. JAQUISS, A. ROBERTSON y W. E. SAVAGE, Quassin and neo-Quassin. *J. Chem. Soc.*, pág. 3672. Londres, 1954.

En la deshidrogenación con selenio de la neocuasina han obtenido previamente un monofenol con un metoxilo, cuya estructura demuestran ahora que es la de un 3,4,5-trimetil-guayacol:



(Universidad de Liverpool).—F. GIRAL.

Química del corcho. XI. Ácidos no saturados. RIBAS, I. y E. SEGOANE, *An. Soc. españ. fis.-quim.*, L (B): 693. Madrid, 1954.

Los ácidos no saturados del corcho se hidroxilaron con permanganato de potasio y, de la mezcla obtenida de ács. 9-10-dioxi-octadecendicarboxílicos-1,18, deducen la existencia previa en el corcho de ács. *cis* y *trans* 9-octadecendicarboxílicos-1,18.

Ibid. XII. Ácido 18-hidroxi-9-octadecenoico y derivados. *Ibid.*, pág. 971.

Aíslan del corcho el ácido mencionado, demuestran su estructura y describen algunos derivados.—(Fac. de Cienc., Univ. de Santiago de Compostela).—F. GIRAL.

ALCALOIDES

Alcaloides de las Papilionáceas. XXII. Alcaloides del *Adenocarpus hispanicus* D. C. de la Sierra de Guadarrama (Madrid). RIBAS, I. y J. M. ALONSO DE LAMA, *Pharmacognosia*, XIII: 367. Madrid, 1954.

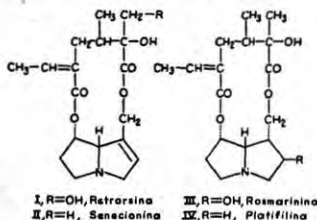
Aíslan e identifican 1,74% de *d,l*-esparteína, 1,46% de *l*-esparteína y pequeñas cantidades (0,005 %) de decortinasina, con relación a las hojas secas.—(Fac. de Cienc., Univ. de Santiago de Compostela).—F. GIRAL.

Alcaloides de Papilionáceas. XXVI. Resolución de la orensina en sus isómeros ópticos. RIBAS, I. y M. R. MÉNDEZ, *An. Soc. españ. fis.-quim.*, LI (B): 55. Madrid, 1955.

Utilizando ács. *d*- y *l*-canfosulfónicos, desdoblan la orensina en *d*- y *l*-adenocarpina, demostrando así su carácter racémico.—(Fac. de Cienc., Univ. de Santiago de Compostela).—F. GIRAL.

Alcaloides de Senecio. XI. Transformación de rosmarinina en Senecionina y estructura general de los alcaloides de Senecio. KOCKEMOER, M. J. y F. L. WARREN, *The Senecio alkaloids*. XI. The conversion of rosmarinine into senecionine and the general structure of Senecio alkaloids. *J. Chem. Soc.*, pág. 63. Londres, 1955.

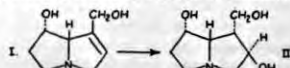
Hirviendo a reflujo el monotosilato de rosmarinina (III), se elimina ács. *p*-toluensulfónico y se obtiene senecionina (II) idéntica a la lograda de *Senecio squalidus*. De ahí deducen la estructura de los principales alcaloides de plantas del género *Senecio* y derivados del ács. senecioico, es decir, retrorsina o β -longilobina (I), senecionina (II), rosmarinina (III) y platifilina (IV).—(Dep. de Quím., Univ. de Natal, Pietermaritzburg, Sudáfrica).—F. GIRAL.



Senecionina (II), rosmarinina (III) y platifilina (IV).—(Dep. de Quím., Univ. de Natal, Pietermaritzburg, Sudáfrica).—F. GIRAL.

Alcaloides de Senecio. X. Estructura de la rosmarinina y su síntesis a partir de retronecina. DRY, L. J., M. J. KOCKEMOER y F. L. WARREN, *The Senecio alkaloids*. X. The structure of rosmarinine and its synthesis from retronecine. *J. Chem. Soc.*, pág. 59. Londres, 1955.

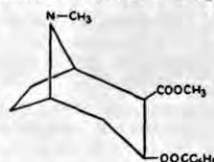
Demuestran la estructura de la rosmarinina (II) y la comprueban por síntesis a partir de retronecina (I).



(Dep. de Quím., Univ. de Natal, Pietermaritzburg, Sudáfrica).—F. GIRAL.

Configuración de la cocaína y derivados del ácido ecgonínico. HARDEGGER, E. y H. OTT, *Konfiguration des Cocains und Derivate der Ecgoninsäure*. *Helv. Chim. Acta*, XXXVIII: 312. Basilea, 1955.

Relacionan estereoquímicamente el ács. *l*-glutámico con el ács. *l*-ecgonínico, de donde deducen que la configuración absoluta de la cocaína es la siguiente:

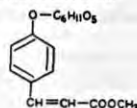


(Lab. de quím. org., Esc. Téc. Sup. Fed., Zurich). F. GIRAL.

GLUCOSIDOS

Constitución de la linocinamarina. KLOSTERMAN, H. J., F. SMITH y C. O. CLAGETT, *The constitution of linocinamarin*. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXVII: 420. Washington, D. C., 1955.

Cuando la semilla de lino molido se extrae y se trata con álcali en metanol, se obtiene un glucósido cuya estructura demuestran por degradación y por síntesis, que es la de un 4-(β -D-glucopiranosido)-oxicinamato de metilo al que llaman linocinamarina.



(Estación exp. agr. de North Dakota, Fargo, N. D. y Univ. de Minnesota, St. Paul).—F. GIRAL.

MEDICAMENTOS SINTETICOS

Sobre la actividad tuberculostática de la *iso*-nicotilhidrazina en presencia de 5-oxiquinoxalina y de Cu⁺⁺. ROTH, W., B. PRIJS y H. ERLIENMEYER, *Ueber die tuberkulostatische Aktivität des Isonicotinsäurehydrazids in Gegenwart von 5-Oxychinoxalin und von Cu⁺⁺*. *Helv. Chim. Acta*, XXXVIII: 96. Basilea, 1955.

Encuentran que la 5-oxiquinoxalina, isómera de la 8-oxiquinoxalina, tiene una clara acción reforzante de la actividad tuberculostática de la iso-nicotinilhidrazida, efecto que se intensifica aún con la adición de iones cúpricos.—(Dep. de Higiene y de Química inorgánica, Univ. de Basilea).—F. GIRAL.

HIDRATOS DE CARBONO

d (+) — Apiosa de la monocotiledónea *Posidonia australis*. ELL, D. J., F. A. ISHERWOOD y N. E. HARDWICK. D (+) — Apiose from the monocotyledon *Posidonia australis*. *J. Chem. Soc.*, pág. 3702. Londres, 1954.

Aíslan e identifican *d* (+) — apiosa como principal monosacárido liberado en la hidrólisis ácida suave de las hojas y de la fibra residual de *Posidonia australis* (Potamogetonácea). Hasta ahora, la apiosa, pentosa de cadena ramificada, sólo había sido encontrada formando parte de la apiina, un glucósido flavónico del perejil. (Univ. de Cambridge).—F. GIRAL.

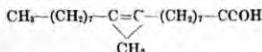
GRASAS

Presencia de ácido *n*-undecanoico en la mantequilla. HANSEN, R. P., F. B. SHORLAND y N. J. COOKE, The occurrence of *n*-undecanoic acid in butterfat. *Chem. and Ind.*, pág. 92. Londres, 1955.

Hasta hace poco se tenía la idea de que las grasas, animales y vegetales, sólo contienen ácidos de cadena recta y de número par de átomos de carbono. En 1954, los autores, utilizando la nueva técnica de cromatogramas gas-líquido, encontraron pequeñas cantidades de ács. *n*-heptadecanoico y *n*-pentadecanoico en la grasa de carnero y, más tarde, *n*-pentadecanoico y *n*-tridecanoico en la mantequilla. Ahora completan la serie con el hallazgo de ács. *n*-undecanoico en la mantequilla, todo lo cual lleva a la conclusión de que en las grasas animales existe la serie completa de ácidos grasos saturados de cadena recta y de número impar de átomos de carbono, en muy pequeña cantidad. Probablemente semejantes ácidos se forman por adiciones sucesivas de acetato al ács. propiónico formado por fermentación bacteriana en el aparato digestivo.—(Dep. de inv. cient. e ind., Lab. de inv. de grasas, Wellington, Nueva Zelanda).—F. GIRAL.

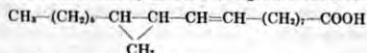
Estructura del ácido estercúlico. VERMA, J. P., B. NATH y J. S. AGGARWAL, Structure of sterculic acid. *Nature*, CLXXV: 84. Londres, 1955.

Hasta ahora se admite que el ácido estercúlico, componente principal del aceite de semilla de *Sterculia foetida*, tiene por fórmula:



Los autores vuelven a aislar el ácido, no por los complejos con urea, sino por cristalización fraccionada a temperatura baja, demostrando que tiene dos dobles enlaces conjugados, según se deduce de los índices de yodo y diénico. Ahora bien, como el espectro infrarrojo demuestra claramente la presencia de un anillo de ciclopropano, el cual se comporta en muchas reacciones co-

mo un doble enlace, deducen la siguiente estructura:

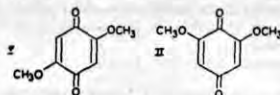


(Lab. Quím. Nac. de la India, Poona).—F. GIRAL.

QUIMICA DE HONGOS

Componentes de los hongos superiores. IV. Una quinona de *Polyporus fumosus*. BU'LOCK, J. D., Constituents of higher fungi. IV. A quinone from *Polyporus fumosus*. *J. Chem. Soc.*, pág. 575. Londres, 1955.

De cultivos de *Polyporus fumosus* aíslan 2,5-dimetoxibenzoquinona (I), idéntica con una prueba sintética. Es el primer caso en que se aísla semejante sustancia de la naturaleza. En cambio, su isómero 2,6-dimetoxiquinona (II) se ha encontrado en *Adonis vernalis* y en



el germen de trigo fermentado.—(Universidad de Manchester).—F. GIRAL.

QUIMICA DE INSECTOS

Aislamiento de sustancias fluorescentes de *Drosophila melanogaster*. VISCONTINI, M., M. SCHÖELLER, E. LOESER, P. KARRER y E. HADORN, Isolierung fluoreszierender Stoffe aus *Drosophila melanogaster*. *Helv. Chim. Acta*, XXXVIII: 397. Basilea, 1955.

De 5 Kg de insectos frescos aíslan las siguientes cinco sustancias fluorescentes: 1) fracciones de miligramo de lactoflavina (vitamina B₂); 2) 12 mg de una sustancia incolora, cristalina, con fluorescencia azul celeste a la que llaman H.B.₁ y que resulta ser 2-amino-6-oxipterina; 3) 123 mg de una sustancia cristalina, de color amarillo pálido, con la misma fluorescencia azul celeste, a la que llaman H.B.₂ y que parece ser una pterina con una cadena portadora de varios oxhidrilos y de fórmula C₁₂H₈O₄N₂; 4) 60 mg de iso-xantopterina cristalizada, C₁₂H₈O₄N₂ y 5) el ácido 2-amino-6-oxipterin-8-carboxílico.—(Inst. de Quím. y de Anat. comp., Universidad de Zurich).—F. GIRAL.

TERPENOS Y RESINAS

Triterpenoides. XIX. Constitución del lantadeno B. BARTON, D. H. R., P. DE MAYO, E. W. WARNHOFF, O. JEGER y G. W. PEROLD, Triterpenoids. XIX. The constitution of lantadene B. *J. Chem. Soc.*, pág. 3689. Londres, 1954.

De las hojas de la planta sudafricana *Lantana camara* se han aislado dos triterpenoides, llamados lantadenos A y B, de los cuales el A tiene una actividad fisiológica similar a la de la heterogenina. Demuestran que el lantadeno B tiene por composición C₃₀H₄₈O₄ y se hidroliza con los álcalis en ács. β, β-dimetilacrilico y ács. 22 β-oxiolanónico. Es decir, se trata de una sustancia similar al ács. rehmánico, que tiene ács. dimetilacrilico en vez de ács. angélico.—(Birkbeck Coll., Londres y Esc. Técn. Sup. Fed., Zurich).—F. GIRAL.

HOFFMANN-PINTHER & BOSWORTH, S. A.

"LA CASA DEL LABORATORISTA"



tiene el gusto de
anunciar a su estimable
clientela un nuevo
adelanto en
colorimetría:

COLORIMETRO BECKMAN

en exhibición en nuestro almacén en:

ARTICULO 123, NUM. 128.

18-16-06

MEXICO 1, D. F.

CIENCIA E INVESTIGACION

Revista mensual de divulgación científica patrocinada por la Asociación Argentina
para el Progreso de las Ciencias

REDACCION:

EDUARDO BRAUN MENENDEZ, VENANCIO DEULOFEU, ERNESTO E. GALLONI,
HORACIO J. HARRINGTON, JUAN T. LEWIS, LORENZO R. PARODI

AVENIDA ROQUE SAENZ PEÑA 555 4o. PISO. BUENOS AIRES

ADMINISTRACION Y DISTRIBUCION

SUSCRIPCION ANUAL EN ARGENTINA: 30 PESOS Mon. Nac.

EXTERIOR: 5 Dólares

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B

50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microorganismos gram negativos: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hemphilus influenzae*.

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1.5 mg (15 000 U) a 2.5 mg (25 000 U) por Kg de peso.

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B..... 25 mg (250 000 U)

Excipiente c. b. p..... 1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 27-48-88

México, D. F.

TRES ARMAS DE COMBATE ANTIBACTÉRICO POR PENICK



BACITRACINA

La Penitracina (marca de Bacitracina Penick) es resultado de más de seis años de investigaciones continuas. La Penitracina se normaliza de acuerdo con especificaciones exactas en cuanto a (1) malla impalpablemente fina, (2) densidad uniforme, y (3) uniformidad en el color de la solución. La Penitracina se adapta a administración parentérica, en frascitos de polvo seco, o a administración local en tabletas, trociscos, ungüentos o supositorios.

2

NEOMICINA

Es la más reciente del grupo de los Estreptomicinas, y ofrece un espectro más amplio de actividad antimicrobiana. El Sulfato de Neomicina Penick es un polvo blanqueco acuoso-lúbrico, con una potencia de no menos de 600 microgramos de Neomicina básica por cada miligramo. El grado pH de una solución acuosa concentrada de 33 miligramos de Neomicina básica por mililitro es entre 5.0 y 7.5. El Sulfato de Neomicina Penick cumple con las normas reconocidas en cuanto a su bajo contenido de humedad (no más de un 5%), atoxicidad, recuento bacterico, e identificación positiva del sulfato. Se adapta a incorporarla en tabletas, soluciones, ungüentos o trociscos.

3

TIOTRICINA

La Tiotricina Penick es un producto sumamente purificado que cumple de un todo con las normas de la Farmacopea Estadounidense en cuanto a eficacia antibiótica y características físicas. Ha sido aceptada por el Consejo de Farmacia y Química de la Asociación Médica Americana para su inclusión en New and Non-Official Remedies. La Tiotricina Penick es adaptable a administración local en solución, tabletas o ungüento, y puede obtenerse de nuestra producción en gran escala para embarque inmediato.

Los efectos antibacteriosos positivos, individuales de estos tres antibióticos aumentan aun más por su combinación entre sí. Ya sea solas o combinadas, la Bacitracina, la Neomicina y la Tiotricina presentan armas de combate versátiles contra las bacterias susceptibles en un extenso alcance.



Productos Básicos para la Industria Farmacéutica

S. B. PENICK & COMPANY

50 Church Street, Nueva York 8, E. U. A.

Cable: Penickdrug

Representante en México,
LUIS CORDERO BELL
Farmacéutico.

Juan Escutia Núm. 47, Depto. 41.

Tel. 11-26-34

BEZAURY, S. A.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS EN LA REPUBLICA MEXICANA DE



THE PFAUDLER COMPANY

ROCHESTER, NUEVA YORK

Reactor tipo "R"

Tels. 16-46-37 - 16-50-05 - 16-17-70

3^a Calle de Lago Xochimilco 121
Colonia Anáhuac,
México 17, D. F.

BOLETIN DEL CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA Y TECNICA

S. E. P. - U. N. E. S. C. O.

Plaza de la Ciudadela 6.

México, D. F.

Contiene la bibliografía clasificada de los trabajos publicados en las revistas recibidas por el Centro. Estas revistas corresponden geográficamente a todos los países. Su contenido abarca las ciencias puras y aplicadas, desde las matemáticas a la medicina experimental.

Es la revista de su género más completa en lengua castellana y es indispensable para el conocimiento de la bibliografía científica de América Latina de la que proporciona regularmente resúmenes analíticos en francés o inglés.

Aparece mensualmente, Suscripción en México:

Un año (12 números) 50.00 pesos mexicanos.

Suscripción en el Extranjero:

*Un año (12 números) 6.00 Dólares U. S. A.
o el equivalente en otra moneda.*

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL CUADERNO 4-5 DEL VOLUMEN XV DE
"CIENCIA" Y SIGUIENTES:

F. GIRAL, *Grasas de tortugas mexicanas.*

JAIME RODRIGUEZ, JOSE LAGUNA y EFRAIN PARDO, *Revaloración de la actividad farmacológica del diyoduro de bis-trimetil-amino-isopropanol (Endoyodina).*

W. E. THIELE y H. MARTINEZ, *Preparación del etinil-etil-metil-carbinol.*

JOSE SOSA MARTINEZ y LUIS HIERRO ROMERO, *Irradiación ultravioleta del virus de la enfermedad de Newcastle. I. Influencia de los uratos sobre la inactivación del virus.*

RICARDO TOSCANO, *Determinación simultánea de la latitud y la longitud. Método basado en las diferencias entre las distancias zenitales observadas y las calculadas.*

MANUEL MARQUEZ, *Errores y verdades acerca de la visión estereoscópica.*

RENE O. CRAVIOTO, JESUS GUZMAN G., OMAR Y. CRAVIOTO, MA. DE LA LUZ SUAREZ Y GUILLERMO MASSIEU H., *La harina de pescado como suplemento proteínico.*

R. NAVA GUTIERREZ, *Influencia del neumotórax y de la neumectomía sobre la producción calórica y la curva de peso en la rata blanca. IV. Efecto de la neumectomía sobre el crecimiento, producción de calor y consumo de alimentos en la rata blanca.*

CIENCIA

Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista diríjanse a:

Sr. Director de "Ciencia"
Apartado postal 21033
México 1, D. F.

Anunciantes en este número de *Ciencia*:

Lista de anunciantes — List of Advertisers — Liste des annonceurs

Verzeichnis der Inserenten

Bezaury, S. A., México.

Editorial Dr. W. Junk, La Haya.

Fondo de Cultura Económica, México, D. F.

Hoffmann-Pinther & Bosworth, S. A., México.

Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas,
S. A., México.

Librería Internacional, S. A., México.

Labs. Dr. Zapata, S. A., México.

Proveedor Científico, S. A., México.

Química Schering Mexicana.

S. B. Penick & Company, Nueva York.

Zoological Record, Londres.

Aviso importante: En las citas bibliográficas de la Revista Ciencia debe ponerse siempre *Ciencia, Méx.*, que es la abreviatura acordada.



MAS DE MEDIO SIGLO

SIRVIENDO A MEXICO

LAS ESTRUCTURAS DE ACERO TIENEN LAS VENTAJAS, EN SUELOS COMO EL DE LA CIUDAD DE MEXICO, TANTO DE SU SOLIDEZ COMO DE SU PESO MENOR QUE EL QUE REQUIEREN OTROS TIPOS DE ESTRUCTURAS.

NUESTROS PRODUCTOS SATISFACEN LAS NORMAS DE CALIDAD DE LA SECRETARIA DE LA ECONOMIA NACIONAL Y ADEMÁS LAS ESPECIFICACIONES DE LA A. S. T. M. (SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS DE MATERIALES).

- ESTRUCTURA DE ACERO LEVANTADA EN LA ESQUINA DE LAS CALLES DE SAN JUAN DE LETRAN Y AVENIDA INDEPENDENCIA, DE MEXICO, D. F., PARA EL EDIFICIO DEL SR. MIGUEL E. ABED.
- FUE FABRICADA POR ACERO ESTRUCTURAL, S. A., CON PERFILES ESTRUCTURALES PRODUCIDOS EN NUESTRA PLANTA DE MONTERREY.
- EL EDIFICIO SE ESTA CONSTRUYENDO BAJO LA DIRECCION DEL ARQ. DN. CARLOS REYGDAS P.
- LA ALTURA DE LA AZOTEA SUPERIOR ES DE: 96 METROS, TENIENDO LA ESTRUCTURA 29 EMPARRILLADOS Y SIENDO SU PESO DE 1,650 TONELADAS.

CIA. FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S.A.

**OFICINA DE VENTAS EN MEXICO:
BALDERAS 68 - APARTADO 1336
FABRICAS EN MONTERREY, N.L.: APARTADO 206**